**Тема: Місце хмарних технологій в сучасному світі.**

**Формування нелокальних обчислень та перспективи розвитку.**

Інформація пронизує наш світ, і вільний доступ до неї став однією з визначальних подій у сучасній історії. Ми живемо в епоху всюдисущих хмарних технологій.

Хмарні обчислення - одна з найбільш інноваційних технологій сучасності. Вони пропонують швидкість, меншу вартість та кращий доступ до ресурсів у глобальному масштабі. Соціальні переваги хмарних технологій все ще неочевидні, оскільки ми продовжуємо досліджувати, як розвивається наша нова технологічна ера. Протягом нашого життя ми бачили перехід від гнучких дисків до zip-накопичувачів, від компакт-дисків (і DVD-дисків із даними) до накопичувачів USB і не тільки. Хоча Millennials можуть вважати, що хмара належить їхньому поколінню, коріння нелокальних обчислень можна простежити з початку 1950-х.

Нелокальна технологія зберігання та обробки даних в 1950-х роках розвивалася у військовій сфері і була розроблена для підключення комп'ютерних терміналів через внутрішні мережі. Проте швидкого розвитку вона набула лише коли потрапила в наукове співтовариство. Це було важливим питанням у той час, коли обчислення коштували кілька мільйонів доларів, і доступ багатьох людей до цієї технології став необхідністю. Сам термін «хмарні обчислення» був введений у 1996 році у внутрішньому документі компанії Compaq. Термін "хмара" спочатку був пов'язаний з концепцією розподілених обчислень, яка стала загальноприйнятою у створеній Apple компанії General Magic на початку 1990-х років. В 1969 році Боб Тейлор та Ларрі Робертс розробили ARPANET (Мережі Агентства перспективних дослідницьких проектів) і, врешті-решт, стали попередниками того, що ми називаємо Інтернетом.

Десятиліття після 1970-х рр. В цей час розвиваються різні віртуальні машини (ВМ), подібні до тих, що були створені комп'ютерними гігантами, такими як IBM.

До 1990-х років технологія стала більш доступною, до мережі було підключено величезну кількість персональних комп’ютерів. В 2000 році Salesforce (рис. 1) стала першою компанією, яка пропонувала програмні послуги через Інтернет, провіщаючи появу Програмного забезпечення як послуги (Saas). Фірма, що надає послуги, дала можливість як спеціалізованим, так і звичайним компаніям, що займаються програмним забезпеченням, надавати свої програми через Інтернет. Нова галузь стрімко розвивалася завдяки розміщенню та в Інтернеті відео, музики та інших засобів масової інформації. Здається, перше відоме визначення терміна «хмарні технології» дав професор Рамнат Челлаппа в Далласі в 1997 р. - «Обчислювальна парадигма, де межі обчислень визначатимуться економічним обґрунтуванням, а не лише технічними обмеженнями».

До середини 1990-х для позначення цієї нової цифрової сфери використовувався термін "хмара". Незабаром Google і Microsoft почали гонку озброєнь з метою збільшення своєї частки ринку в цьому віртуальному середовищі. Раптом хмара з’явилася скрізь, і розширення PaaS (Platform-asa-a-Service), SaaS та IaaS (Infrastructure-as-a-Service) стали абсолютно новою галуззю зі своїм відгалуженням - підприємством з кібербезпеки. Усі мали доступ до хмари - для розваг, охорони здоров’я, фінансів та управління - і золота лихоманка приєднання до цього нового сектору йшла прискореними темпами. Хмара створювала культурний зсув, якого ще не було в історії людства: бар’єри знань були усунені, а доступ до інформації став більш звичним і простим. Невеликі стартапи змінювали світ, а творчість та інновації стали сферою особистості.

У 2003 році стався перший публічний випуск Xen, який створив монітор віртуальних машин (VMM), також відомий як гіпервізор, програмну систему, що дозволяє виконувати кілька віртуальних гостьових операційних систем одночасно на одній машині.

25 серпня 2006 року Amazon Web Services запустила Elastic Compute Cloud (EC2), що дозволяє людям орендувати віртуальні комп’ютери та використовувати власні програми та програми в Інтернеті; за цим швидко пішли служби Google Docs. Потім Amazon створила просту службу зберігання даних (S3). Через рік Netflix запустив свій веб-сайт для потокової передачі відео. Приблизно в той же час компанія Oracle створила власну хмару. Таким чином, IaaS (інфраструктура як послуга) стала найбільш швидкозростаючою ринковою послугою.

Наведемо декілька прогнозів того, що ми можемо очікувати у майбутньому хмарних обчислень: - хмарні обчислення стануть ще більш помітними у найближчі роки, завдяки швидкому, постійному зростанню основних глобальних хмарних центрів обробки даних;

- більше 50% усіх ІТ послуг мігрують у хмари протягом наступних 5 – 10 років;

- хмарні технології будуть широко застосовуватися в цілому на ринках, що розвиваються, це буде особливо відчутним в Азії, де вже існує тенденція існувати на межі новітніх технологій;

- дані для компаній та особистого користування будуть доступні скрізь у стандартизованих форматах, що дозволить нам легко взаємодіяти між собою на ще вищому рівні;

- безпека та надійність хмарних обчислень будуть продовжувати розвиватися, забезпечуючи ще більший захист даних;

- ми навіть не будемо розглядати «хмару» як ключову технологію, натомість зосередимось на послугах та додатках, які вона дає можливість отримати;

- загальні глобальні витрати на хмарні обчислення сягнуть $ 241 млрд у 2021 році;

- майбутнє хмарних обчислень далеко не певне, швидкі темпи зміни технологій за останні 5 років роблять наступні 5 майже неможливими для прогнозування. Однак слід сказати, що зрештою хмара зростає в геометричній прогресії і буде продовжувати це робити ще деякий час.

За визначенням NIST, під хмарними обчисленнями (Cloud Computing) розуміють модель зручного мережного доступу до загального фонду обчислювальних ресурсів (наприклад, мереж, серверів, файлів даних, програмного забезпечення та послуг), які можуть бути швидко надані при умові мінімальних управлінських зусиль та взаємодії з постачальником

Хмарні обчислення (cloud computing) - це технологія розподіленої обробки даних в якій комп'ютерні ресурси і потужності надаються користувачеві як Інтернет-сервіс, тобто робочий майданчик на віддаленому сервері.

**Проблеми хмарних технологій.**

За останні кілька років хмарні технології переросли з перспективної бізнес-концепції в один із найбільш швидкозростаючих сегментів ІТ-галузі.

Зараз компанії все частіше усвідомлюють, що використовуючи хмару, вони можуть отримати швидкий доступ до найкращих у своїй галузі бізнес- додатків або різко збільшити свої ресурси, і все це має незначну вартість. Але в міру того, як дедалі більше інформації про приватних осіб та компаній розміщується в хмарі, починає зростати занепокоєння з приводу того, наскільки безпечним є це середовище.

Безпека. Де ваші дані надійніше захищені, на вашому локальному жорсткому диску або на віддалених серверах? Одні стверджують, що дані клієнтів є більш безпечними при внутрішньому управлінні, тоді як інші стверджують, що постачальники хмарних послуг зацікавлені підтримувати довіру і використовують більш високий рівень безпеки. Однак не слід забувати, що у хмарі дані користувачів будуть розподілені між окремими комп’ютерами, незалежно від того, де в кінцевому підсумку зберігається базовий файл. Загрози, такі як злом веб-сайтів та вірусні атаки, є найбільшими проблемами безпеки даних хмарних технологій, тому що хакери можуть вторгнутися практично на будь-який сервер. Перш ніж використовувати технологію хмарних обчислень, потрібно подумати про ці речі. Після передачі важливих даних третій стороні переконайтеся, що у вас є хмарна система безпеки та управління. Згідно з опитуванням Crowd Research

Partners, 9 з 10 експертів з питань кібербезпеки стурбовані питаннями безпеки у хмарах. Крім того, їх турбує порушення конфіденційності даних.

Недостатність ресурсів та досвіду. Це одна з ключових проблем процесу хмарної міграції. Відповідно до звіту RightScale, майже 75% респондентів відзначили це як проблему, тоді як 23% сказали, що це серйозна проблема. Незважаючи на те, що багато працівників ІТ вдосконалюють свої знання, роботодавцям складно знайти співробітників з необхідним досвідом. Деякі організації також розраховують на рішення проблеми переходу до хмарних обчислень шляхом працевлаштування більшої кількості працівників, які мають сертифікати або навички в галузі хмарних технологій. Фахівці також пропонують забезпечити навчання нинішніх працівників, щоб зробити їх більш продуктивними та здатними використовувати найсучасніші технології.

Повне управління ІТ-послугами. ІТ працівники не мають повного контролю над обладнанням, доставкою інфраструктури та її функціонуванням у хмарному світі. Щоб викорінити різні невизначеності та труднощі при переході до хмари, ІТ спеціалісти повинні впровадити звичайні процедури контролю та управління. Основні ІТ компанії відіграють все більшу роль у посередництві, постачанні та контролю над хмарними послугами.

Зайві витрати у хмарі. Відповідно до звіту RightScale, організації втрачають майже 30% грошей, які вони інвестують у хмару. Компанії допускають кілька помилок, які можуть збільшити їх витрати. Іноді ІТспеціалісти, такі як розробники, вмикають хмарний сервіс, який передбачається використовувати деякий час, і забувають його знову вимкнути. А деяким компаніям заважають приховані пакети з витратами на хмару, які не використовуються. Допомогти організаціям можуть кілька технічних рішень: автоматизація, концепції для управління хмарними витратами, безсерверні послуги, функції автоматичного масштабування та численні інструменти управління, що надаються постачальниками хмарних послу.

Робота з багатохмарним середовищем. В наш час більшість компаній працюють не лише з однією хмарою. Згідно зі звітом RightScale, майже 84% компаній дотримуються мультихмарної стратегії, а 58% вже мають свою гібридну тактику хмар, поєднану із використанням державних та приватних хмар. Щоб перемогти цей виклик, професіонали використовують навчання персоналу, активне управління відносинами з продавцями та проведення досліджень.

Хмарна міграція. Хоча випуск нового додатка в хмарі здійснити досить легко, перенесення існуючого додатка в середовище хмарних обчислень є більш складною процедурою. Згідно з повідомленням, 62% ІТспеціалістів заявили, що їхні проекти хмарної міграції були складнішими, ніж вони очікували. Поряд з цим 64% міграційних проектів зайняли більше часу, ніж передбачалося, а 55% вийшли за рамки свого бюджету. Зокрема, деякі організації, які переносять свої програми в хмару, повідомляли про простої під час міграції, проблеми із синхронізацією даних перед відключенням, проблеми з якісними інструментами міграції, повільну міграцію даних, складності з налаштуваннями питань безпеки та трудомістке усунення несправностей. Для вирішення цих питань необхідно збільшити виплати ІТ-працівникам, найняти власних спеціалістів, провести більше тестів перед міграцією.

Проблеми монополій. В даний час декілька провідних постачальників хмарних послуг, наприклад, Google Cloud Platform, Microsoft Azure, Amazon Web Services та IBM Cloud, панують над публічним хмарним ринком. Майже 90% опитаних ІТ-працівників висловили високий та помірний рівень занепокоєння щодо цієї проблеми. Зростаюча потужність високомасштабних постачальників послуг IaaS створює як шанси, так і проблеми для деяких учасників ринку та кінцевих користувачів. Великі постачальники послуг IaaS можуть набути небажаного впливу на клієнтів та ринок. Що стосується роботи в багатохмарному середовищі, необхідно забезпечити простіший спосіб передачі програм та даних через хмарні провайдери IaaS. Перед тим, як компанії приймуть певну хмарну послугу, вони повинні подумати, наскільки прямою буде передача цих даних в іншу хмару в майбутньому.

Конфіденційність. На відміну від традиційної обчислювальної моделі, хмарні обчислення використовують технологію віртуальних обчислень, особисті дані користувачів можуть розкидатися по різних віртуальних центрах обробки даних, а не залишатися в одному і тому ж фізичному місці, навіть передаватися через національні кордони. В цей час захист конфіденційності даних зіткнеться з суперечками різних правових систем. З іншого боку, користувачі можуть отримувати приховану інформацію під час доступу до послуг хмарних обчислень.

Надійність. Сервери в хмарі мають такі ж проблеми, як і власні сервери-резиденти користувачів. Хмарні сервери також чутливі до простоїв та уповільнень, різниця полягає в тому, що користувачі мають більшу залежність від постачальника хмарних послуг. Існує велика різниця в моделях обслуговування, і коли клієнт обирає конкретного постачальника, то можете потрапити в залежність і тим самим створити потенційний ризик для бізнесу.

Відповідність. Ця проблема існує для всіх, хто користується хмарними сховищами чи службами резервного копіювання. Кожного разу, коли організація передає дані зі свого внутрішнього сховища в хмару, вона повинна притримуватись законів та правил галузі, які регулюються

Загальним регламентом захисту даних (GDPR). Багато організацій потребують спеціаліста із захисту даних, який може забезпечити конфіденційність інформації відповідно до вимог закону.

Обчислення. Користувачі не можуть фізично володіти сховищем даних, залишаючи зберігання та контроль даних у руках хмарних постачальників.

Довготривала життєздатність. Слід бути впевненим, що дані, які ви вводите в хмару, ніколи не будуть втрачені, навіть якщо ваш постачальник хмарних обчислень буде ліквідований або його поглине більша компанія.

Хмарна інтеграція. Нарешті, кілька компаній, особливо ті, що мають гібридне хмарне середовище, повідомляють про проблеми, пов’язані з наявністю їхніх локальних додатків та інструментів та загальнодоступної хмари для спільної роботи. Згідно з опитуванням, 62% респондентів назвали інтеграцію застарілих систем найбільшим викликом у мультихмарі.

Подібним чином, у звіті Software One щодо вартості хмар, 39% опитаних зазначили, що інтеграція застарілих систем є однією із найбільших проблем, яку вони відчули при використанні хмари. Поєднання нових хмарних програм та застарілих систем потребує ресурсів, досвіду та часу.

Не дивлячись на існуючі проблеми, значення хмарних технологій зростає в геометричній прогресії. За прогнозами, до 2022 року 90% організацій використовуватимуть хмарні сервіси.

**Електронне навчання та хмарні технології.**

Електронне навчання (e-learning) - це процес навчання з використанням технології Інтернет для розробки, впровадження відтворення, керівництва, підтримки та поширення навчання (рис. 2). Еlearning не замінить традиційні методи навчання, але значно покращує ефективність освіти. Оскільки електронне навчання має багато переваг, таких як гнучкість, різноманітність, іноваційність тощо, воно стає основним способом навчання у цьому столітті.

Обсяги хмарних послуг

В традиційному режимі навчання на базі Web 2.0 сама система та її технічне обслуговування розміщується у навчальних закладах або на підприємствах, залишаючи багато проблем, таких як потреба значних інвестицій та відсутність потенціалу для розвитку. Хмарна модель електронного навчання оптимізує цей процес, тобто перекладає побудову системи e-learning на постачальників хмарних послуг. Таким чином, компанії-постачальники можуть використовувати власні технологічні переваги для створення системи електронного навчання з більш стабільною продуктивністю, комплексними функціями та більшою безпекою. З іншого боку, користувачі звільняються від необхідності побудови та обслуговування системи e-learning і можуть зосередитися на її застосуванні для покращення якості викладання та управління. У цій моделі побудова систем хмарних обчислень відокремлена від їх використання. Таким чином, поява хмарних технологій відкриває новий шлях для подальшого розвитку електронного навчання.

Термін інтернет-навчання відображає шлях електронного навчання за допомогою вдосконалення комп’ютерних технологій, коли робота спрощується за допомогою попередньо створених програм. Електронне навчання є однією з найвідоміших технологій, створених для полегшення традиційного способу навчання за допомогою програмних додатків та віртуального навчання.

Для відображення сутності електронного навчання використовують різні терміни: комп'ютерне навчання, інтернет-навчання, уроки для електронного учня. Навчання здійснюється через мережевий комп’ютер і передає знання з Інтернет-джерел кінцевому користувачеві. Зазвичай електронне навчання працює з допомогою програмних додатків і, як правило, інформація передається за допомогою Інтернету, аудіо/відео файлів, супутникового телебачення, медіадисків. Ці матеріали містять текстові файли, зображення, анімацію, аудіо/відео для передачі навчальних матеріалів учасникам навчального процесу.

Багато університетів та навчальних установ впроваджують електронне навчання підчас освіти програмістів, а також використовують його для підвищення рівня інших спеціальностей. Хмара, обчислювальна техніка, мобільне навчання, комунікаційні технології, тощо допомагають вивести електронне навчання на наступний рівень ІТ-світу.

Модель електронного навчання з використанням хмарних технологій. Очевидно, що побудована традиційна мережа електронного навчання підтримується школами чи підприємствами. Отже, витрати на обладнання, розвиток та обслуговування здійснюють школи або самі підприємства, на що потрібно багато витрат. В даній моделі система електронного навчання передається з підпорядкування школи чи підприємства постачальнику хмарних послуг, який відповідає за її архітектуру, обслуговування, розробку та управління, відкриваючи систему для кількох користувачів через Інтернет і надаючи їм можливості користування «на вимогу» та за оплату, що базується на кількості використаних серверів. Це не тільки зменшує плату для користувачів, але і для постачальників також може забезпечити економію на масштабі. Це бізнес-модель системи електронного навчання, що базується на хмарних обчисленнях:

Постачальник хмарних послуг відповідає за створення та функціонування електронної хмари та за надання технічної підтримки процесу електронного навчання.

Електронне навчання на основі хмари - це підрозділ хмарних технологій, що застосовуються в галузі освіти. Електронне навчання у хмарі має всі апаратні та програмні ресурси для вдосконалення традиційної інфраструктури електронного навчання. Навчальні матеріали для системи elearning віртуалізовані на хмарних серверах і доступні для використання студентами та іншими освітянами у формі оренди у хмарних продавців.

**Хмарна архітектура електронного навчання.**

Хмарна архітектура електронного навчання розділена на п'ять шарів, які називаються:

- апаратний рівень,

- рівень програмного ресурсу,

- рівень управління ресурсами,

- серверний рівень

- рівень бізнес-додатків.

1) Апаратний рівень ресурсів. Це найнижчий рівень у хмарній службі, що містить проміжне програмне забезпечення, і де здійснюються основні обчислення (фізична пам'ять, процесор та система в цілому). Цей шар є найбільш важливим для загальної інфраструктури системи. За допомогою поєднання віртуалізації, фізичних серверів, мереж та сховищ даних ці структури об'єднуються і отримують назву верхнього програмного майданчика. Здійснюється безперебійне живлення хмарного проміжного програмного забезпечення, пул фізичних хостів динамічно розширюється і пам'ять масштабована в будь-який час, тобто завжди є можливість її розширення.

2) Рівень програмного ресурсу. Цей шар створюється за допомогою операційної системи та проміжного програмного забезпечення. За допомогою цього шару велика кількість програм поєднується, щоб забезпечити згрупований інтерфейс для розробників програмного забезпечення. Тому, розробники можуть створювати безліч програм для системи навчання та вбудовувати їх у хмару, що допомагає користувачам проводити обчислення в хмарі.

3) Рівень управління ресурсами. Цей шар відіграє важливу роль підчас поєднання програмних та апаратних ресурсів. Це забезпечує безперебійну роботу «на вимогу» програмного забезпечення для різних апаратних ресурсів.

4) Сервісний рівень. Рівень обслуговування поділяється на три рівні, а саме IааS, PааS та SааS. Ці сервісні допомагають клієнтам хмарних служб використовувати різні форми хмарних ресурсів для своїх продуктів, таких як програмний ресурс, апаратний ресурс та ресурс інфраструктури.

5) Рівень бізнес-додатків. Рівень бізнес-додатків відрізняється від усіх інших шарів в архітектурі електронного навчання на основі хмари, оскільки цей рівень діє як важливе бізнес-забезпечення електронного навчання, і допомагає розширити групи компонентів для e-learning. Рівень бізнесдодатків в основному складається зі створення контенту, доставки контенту, освітньої платформи, оцінки викладання та управління освітою.

Переваги використання хмарних технологій для e-learning:

1) Менші витрати. Користувачі e-learning не повинні мати потужні налаштовані комп’ютери для запуску програм електронного навчання. Вони можуть запускати програми з хмари через їх ПК, мобільні телефони, планшетні ПК, що мають мінімальну конфігурацію з підключенням до Інтернету. Оскільки дані створюються та зберігаються у хмарі, користувачеві не потрібно витрачати кошти на збільшення пам'яті для зберігання даних на місцевих комп’ютерах. Організації також платять лише за користування послугою, і лише тоді, коли це дійсно потрібно.

2) Висока продуктивність. Хмарні програми e-learning здійснюють більшість процесів у хмарі, тому споживач послуг не має проблем з продуктивністю свого пристрою.

3) Миттєві оновлення програмного забезпечення. Оскільки хмарний додаток для e-learning працює в хмарі, програмне забезпечення оновлюється автоматично, і тому споживач послуги завжди миттєво отримує оновлення.

4) Покращена сумісність форматів документів. Деякі формати файлів і шрифти не відкриваються належним чином на ПК або мобільних телефонах. У хмарі з електронними програмами для навчання не виникає таких проблеми, оскільки хмарні програми відкривають файл із хмари, тобто з того ж місця, де він був створений.

5) Переваги для студентів. Студенти отримують більше переваг завдяки e-learning з використанням хмарних сервісів. Вони можуть відвідувати онлайн-курси, складати іспити онлайн, отримати відгук про курси від викладачів та надсилати свої проекти та завдання через Інтернет своїм.

6) Переваги для вчителів. Вчителі також отримують численні переваги: вони можуть готувати в Інтернеті тести для студентів, розробляти та оптимізувати вміст ресурсів для e-learning, оцінювати тести, домашні завдання, проекти, що виконуються студентами, надсилати відгуки та спілкуватися зі студентами через Інтернет-форуми.