

## 1 ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ ВИДІВ РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМ

### 1.1 Розподілені системи та їх характеристики

В даний час практично всі великі програмні системи є розподіленими. Розподілена система - система, в якій обробка інформації зосереджена не на одній обчислювальній машині, а розподілена між декількома комп'ютерами. При проектуванні розподілених систем, яке має багато спільного з проектуванням ПО в загальному, все ж слід враховувати деякі специфічні особливості.

Існує шість основних характеристик розподілених систем:

- 1) спільне використання ресурсів. Розподілені системи допускають спільне використання як апаратних (жорстких дисків, принтерів), так і програмних (файлів, компіляторів) ресурсів;
- 2) відкритість. Це можливість розширення системи шляхом додавання нових ресурсів;
- 3) паралельність. У розподілених системах кілька процесів можуть одночасно виконуватися на різних комп'ютерах в мережі. Ці процеси можуть взаємодіяти під час їх виконання;
- 4) масштабованість. Під масштабованість розуміється можливість додавання нових властивостей і методів;
- 5) відмовостійкість. Наявність декількох комп'ютерів дозволяє дублювання інформації і стійкість до деяких апаратних і програмних помилок. Розподілені системи в разі помилки можуть підтримувати часткову функціональність. Повний збій в роботі системи відбувається тільки при мережевих помилках;
- 6) прозорість. Користувачам надається повний доступ до ресурсів в системі, в той же час від них прихована інформація про розподіл ресурсів по системі.

Розподілені системи мають і низку недоліків:

- 1) складність. Набагато важче зрозуміти і оцінити властивості розподілених систем в цілому, їх складніше проектувати, тестувати і

обслуговувати. Також продуктивність системи залежить від швидкості роботи мережі, а не окремих процесорів. Перерозподіл ресурсів може суттєво змінити швидкість роботи системи;

2) безпека. Зазвичай доступ до системи можна отримати з кількох різних машин, повідомлення в мережі можуть переглядатися і перехоплюватися. Тому в розподіленій системі набагато важче підтримувати безпеку;

3) керованість. Система може складатися з різнотипних комп'ютерів, на яких можуть бути встановлені різні версії операційних систем. Помилки на одній машині можуть поширитися непередбачуваним чином на інші машини;

4) непередбачуваність. Реакція розподілених систем на деякі події непередбачувана і залежить від повного завантаження системи, її організації та мережевого навантаження. Так як ці параметри можуть постійно змінюватися, тому час відповіді на запит може істотно відрізнятись від часу.

З цих недоліків можна побачити, що при проектуванні розподілених систем виникає ряд проблем, які треба враховувати розробникам:

1) ідентифікація ресурсів. Ресурси в розподілених системах розташовуються на різних комп'ютерах, тому систему імен ресурсів слід продумати так, щоб користувачі могли без праці відкривати необхідні їм ресурси і посилатися на них. Прикладом може служити система URL (уніфікований покажчик ресурсів), яка визначає імена Web-сторінок;

2) комунікація. Універсальна працездатність Internet і ефективна реалізація протоколів TCP / IP в Internet для більшості розподілених систем є прикладом найбільш ефективного способу організації взаємодії між комп'ютерами. Однак в деяких випадках, коли потрібна особлива продуктивність або надійність, можливе використання спеціалізованих засобів;

3) якість системного сервісу. Цей параметр відображає продуктивність, працездатність і надійність. На якість сервісу впливає ряд факторів: розподіл процесів, ресурсів, апаратні засоби і можливості адаптації системи;

4) архітектура програмного забезпечення. Архітектура ПО описує розподіл системних функцій по компонентах системи, а також розподіл цих компонентів по процесорам. Якщо необхідно підтримувати високу якість системного сервісу, вибір правильної архітектури є вирішальним фактором.

Завдання розробників розподілених систем - спроектувати програмне і апаратне забезпечення так, щоб надати всі необхідні характеристики розподіленої системи. А для цього потрібно знати переваги та недоліки різних архітектур розподілених систем. Виділяється три типи архітектур розподілених систем:

1) архітектура клієнт/сервер. У цій моделі систему можна представити як набір сервісів, що надаються серверами клієнтам. У таких системах сервери і клієнти значно відрізняються один від одного;

2) триланкової архітектура. У цій моделі сервер надає клієнтам послуги не безпосередньо, а за допомогою сервера бізнес-логіки;

3) архітектура розподілених об'єктів. У цьому випадку між серверами і клієнтами немає відмінностей і систему можна представити як набір взаємодіючих об'єктів, місце розташування яких не має особливого значення. Між постачальником сервісів і їх користувачами не існує відмінностей [3].

Якщо роздивлятися детальніше останній тип, то можна сказати, що архітектура широко застосовується в даний час і носить також назву архітектури веб-сервісів. Веб-сервіс - це додаток, доступне через Internet і надає деякі послуги, форма яких не залежить від постачальника (так як використовується універсальний формат даних - XML) і платформи функціонування.

## 1.2 Моделі розгортання

1. Приватна хмара (private cloud) - це хмарна інфраструктура, яка призначена для використання виключно однією організацією, що включає декілька користувачів (наприклад, підрозділів). Приватна хмара може перебувати у власності, керуванні та експлуатації як самої організації, так і третьої сторони (чи деякої їх комбінації). Така хмара може фізично знаходитись як в, так і поза юрисдикцією власника [3].

2. Публічна хмара (public cloud) - це хмарна інфраструктура, яка призначена для вільного використання широким колом користувачів. Публічна хмара може перебувати у власності, керуванні та експлуатації комерційних, академічних (освітніх та наукових) або державних організацій (чи будь-якої їх комбінації). Публічна хмара перебуває в юрисдикції постачальника хмарних послуг.

3. Громадська хмара (community cloud) - це хмарна інфраструктура, яка призначена для використання конкретною спільнотою споживачів із організацій, що мають спільні цілі (наприклад, місію, вимоги щодо безпеки, політику та відповідність різноманітним вимогам). Громадська хмара може перебувати у спільній власності, керуванні та експлуатації однієї чи більше організацій зі спільноти або третьої сторони (чи деякої їх комбінації). Така хмара може фізично знаходитись як в, так і поза юрисдикцією власника.

4. Гібридна хмара (hybrid cloud) - це хмарна інфраструктура, що складається з двох або більше різних хмарних інфраструктур (приватних, громадських або публічних), які залишаються унікальними сутностями, але з'єднанні між собою стандартизованими або приватними технологіями, що надають можливість для переносу даних та прикладних програм (наприклад, використання ресурсів публічної хмари для балансування навантаження між хмарами).

### **1.3 Learning Management System (LMS) та її роль в електронному навчанні**

На сьогоднішній день освітні установи все частіше використовують у своїй діяльності різні електронні освітні технології. З розвитком технологій електронне навчання стало більш доступним кінцевому користувачеві. Підвищений попит на навчання у вищих навчальних закладах із застосуванням дистанційних освітніх технологій пов'язаний зі зменшенням матеріальних витрат і економією часу.

Електронне навчання (e-learning) – це передача знань та управління процесом навчання за допомогою нових інформаційних і телекомунікаційних технологій. В процесі електронного навчання використовуються інтерактивні електронні засоби розповсюдження інформації, переважно Інтернет і корпоративні мережі компаній. Система електронного навчання включає в себе програмне і апаратне рішення. Вона передбачає наявність спеціальної бази даних, де міститься навчальний контент і системи моніторингу навчання. Сюди входить дистанційне навчання, самоосвіта з використанням електронних підручників, автоматизація тестування і оцінки знань, автоматизація підготовки навчальних завдань та інше.

LMS – система управління навчанням або Learning Management System надає електронні е-модулі навчання через інтернет або за допомогою підключеного програмного забезпечення [8].

Система управління навчанням – це програмне забезпечення, яке допомагає керувати електронним навчанням, дозволяючи керувати контентом, доставляти курс та відслідковувати прогрес [9].

LMS використовується для того, щоб надати студентам матеріал для тренінгів та курсів. Системи такого типу також надають можливості не лише пропонувати e-learning контент, але й слідкувати та звітувати про навчання.

LMS зазвичай керує процесами, пов'язаними з плануванням онлайн-курсами, доставкою та оцінкою:

- 1) створення курсів електронного навчання;
- 2) завантаження контенту;

- 3) доставка курсів в інтернеті;
- 4) зарахування студентів;
- 5) спілкування зі студентами;
- 6) відстеження та оцінка результативності навчання [9].

#### **1.4 Постановка задачі проектування системи електронного навчання та впровадження її у хмару**

З розвитком технологій e-learning освіта стала більш доступно кінцевому користувачеві. Підвищений попит на навчання у вищих навчальних закладах із застосуванням дистанційних освітніх технологій пов'язаний зі зменшенням матеріальних витрат і економією часу.

В наші дні розподілені системи набули широкого поширення, розробники ПЗ повинні бути знайомі з особливостями їх проектування. До недавнього часу всі великі системи в основному були централізованими, які запускалися на одній головній обчислювальній машині (мейнфрейми) з підключеними до неї терміналами. Термінали практично не займалися обробкою інформації - все обчислення виконувалися на головній машині. Розробникам таких систем не доводилося замислюватися про проблеми розподілених обчислень.

Метою цього дослідження є проектування та опис системи електронного навчання та впровадження концепції DevOps у її розробку, яка має забезпечити підвищення ефективності впровадження та супроводу у сфері інформаційних технологій