

**ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Впровадження хмарних технологій в роботу ІТ компаній на базі орендованого майданчика Azure DevOps»

на здобуття освітнього ступеня магістра

зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки

(код, найменування спеціальності)

освітньо-професійної програми Комп'ютерні науки

(назва)

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Виконав:

здобувач вищої освіти

група КНДМ-62

Андрій АНДРУНЕВЧИН

Керівник:

*науковий ступінь,
вчене звання*

Володимир Василенко

к.т.н. доцент

(Ім'я, ПРИЗВИЩЕ)

Рецензент:

*науковий ступінь,
вчене звання*

(Ім'я, ПРИЗВИЩЕ)

Київ 2023

**ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Навчально-науковий інститут інформаційних технологій

Кафедра Комп'ютерних наук

Ступінь вищої освіти Магістр

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки

Освітньо-професійна програма Комп'ютерні науки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедру Комп'ютерних наук

_____ Віктор ВИШНІВСЬКИЙ

«_____» _____ 2023 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

Андруневчину Андрію Григоровичу

(прізвище, ім'я, по батькові здобувача)

1. Тема кваліфікаційної роботи: Впровадження хмарних технологій в роботу ІТ компаній на базі орендованого майданчика Azure DevOps

керівник кваліфікаційної роботи

(Ім'я, ПРИЗВИЩЕ науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій від «19» 10.2023р. №145

2. Строк подання кваліфікаційної роботи «29» грудня 2023р.

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: науково-технічна література, Науково-технічна література з питань, пов'язаних з побудовою телекомунікаційних мереж, вимоги до хмарних сервісів.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

- 4.1 Основні підходи до створення мережі наступного покоління.
- 4.2 Системи управління телекомунікаційними мережами.
- 4.3 Дослідження інформаційно-ентропійного методу.
- 4.4 Розрахунок кількості управляючої інформації.

5. Перелік графічного матеріалу: *презентація*

1. Хмарні майданчики
2. Основні сервіси найпопулярніших хмарних майданчиків
3. Використання Microsoft Azure
4. Terraform як інструмент для роботи з Azure
5. Результати використання Azure та оцінка вартості

6. Дата видачі завдання «19» жовтня 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів бакалаврської роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Підбір теоретичної інформації	19.10-05.11.23	
2.	Розробка вимог інфраструктури	05.11-12.11.23	
3.	Аналіз роботи хмарних майданчиків	13.11-19.11.23	
4.	Дослідження роботи сервісу Azure	20.11-25.11.23	
5.	Розробка, підключення і робота інфраструктури	27.11-03.12.23	
6.	Вступ, висновки	04.12-10.12.23	
7.	Розробка демонстраційного зображення	11.12-20.12.23	
8.	Перелік посилань, перелік скорочень	21.12-29.12.23	

Студент _____ Андруневчин А.Г.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ Василенко В.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Впровадження хмарних технологій в роботу ІТ компаній на базіорендованого майданчика Azure DevOps.Хмарні технології стають все більш популярними серед ІТ компаній. Вони пропонують ряд переваг, таких як:

- Зниження витрат на капіталовкладення та експлуатацію
- Підвищення гнучкості та масштабованості
- Покращення безпеки та надійності

Орендований майданчик Azure DevOps є одним із варіантів впровадження хмарних технологій в роботу ІТ компаній. Він пропонує широкий спектр інструментів та послуг, які можуть допомогти ІТ компаніям у таких завданнях, як:

- Розробка програмного забезпечення
- Тестування програмного забезпечення
- Розгортання програмного забезпечення
- Операційне управління Azure DevOps пропонує наступні переваги для ІТ

компаній:

- Гнучкість: ІТ компанії можуть вибрати лише ті інструменти та послуги, які їм необхідні
- Масштабованість: Azure DevOps можна масштабувати відповідно до потреб ІТ компанії
- Безпека: Azure DevOps відповідає найвищим стандартам безпеки
- Підтримка: Azure DevOps підтримується командою Microsoft

Впровадження хмарних технологій на базі орендованого майданчика Azure DevOps може бути корисним для ІТ компаній, які прагнуть:

- Знизити витрати
- Підвищити гнучкість та масштабованість
- Покращити безпеку та надійність

Переваги впровадження хмарних технологій на базі орендованого майданчика Azure DevOps. Впровадження хмарних технологій на базі орендованого майданчика Azure DevOps може принести ряд переваг ІТ компаніям, таких як:

- Зниження витрат: Хмарні технології можуть допомогти ІТ компаніям знизити витрати на капіталовкладення та експлуатацію. ІТ компаніям не потрібно інвестувати в власну інфраструктуру, що може заощадити їм значні кошти.
- Підвищення гнучкості та масштабованості: Хмарні технології пропонують високу гнучкість та масштабованість. ІТ компанії можуть легко збільшувати або зменшувати обсяги використання хмарних ресурсів відповідно до своїх потреб.
- Покращення безпеки та надійності: Хмарні технології пропонують високі стандарти безпеки та надійності. ІТ компанії можуть бути впевнені, що їхні дані та системи захищені від несанкціонованого доступу та збоїв.

Недоліки впровадження хмарних технологій на базі орендованого майданчика Azure DevOps. Впровадження хмарних технологій на базі орендованого майданчика Azure DevOps може мати і деякі недоліки, такі як:

- Залежність від постачальника: ІТ компанії залежать від постачальника хмарних послуг. Якщо постачальник хмарних послуг припинить діяльність або визначить нові тарифи, ІТ компаніям доведеться адаптуватися до цих змін.
- Збереження даних: ІТ компаніям необхідно переконатися, що їхні дані захищені від несанкціонованого доступу та не будуть втрачені в разі збоїв.

Впровадження хмарних технологій на базі орендованого майданчика Azure DevOps може бути корисним для ІТ компаній, які прагнуть підвищити свою ефективність та конкурентоспроможність. Однак ІТ компаніям необхідно усвідомлювати потенційні недоліки такого рішення та вжити заходів для їх мінімізації.

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	5
ВСТУП.....	8
1 Теоритично-методогічні основи хмарних технологій та орендованих телекомунікаційних майданчиків.....	10
1.1 Телекомунікаційні майданчики хмарних технологій та їх характеристики	10
1.2 Аналіз сучасних хмарних платформ	17
1.3 Застосування хмарної платформи Azure в роботі.....	28
2 Аналіз ефективності роботи іт компаній	36
2.1. ІТ бізнес	36
2.2. Аналіз потреб ІТ компаній.....	38
2.3. Використання хмарних технологій в компаніях.....	44
3 Впровадження Microsoft Azure в роботу ІТ компанії.....	50
3.1. Оцінка потреб компанії.....	50
3.3. Результати створеної структури	62
ВИСНОВОК	64
Список використаних джерел.....	65
Додаткові матеріали (Презентація).....	66

ВСТУП

Сучасні компанії потребують багато сервісів з меншим використанням бюджету, отже саме для цього створені телекомунікаційні майданчики, на яких можна орендувати необхідні. Це швидше, зручніше і найголовніше дешевше. Вплив сьогоднішніх подій, також вплинув на потреби компаній. Більшість компаній, сьогодні, працюють віддалено, а отже не мають офіса, в якому можна розмістити необхідне обладнання.

Хмарні майданчики – це платформи для хмарних обчислень, що є готовим програмним та апаратним забезпеченням, що здається в оренду через Інтернет для розгортання, розробки, тестування своїх додатків.

Такі платформи використовуються майже всюди і підходять, як малому, тільки на стадії розвитку, бізнесу так і великому, який вже давно на ринку.

1 Теоритично-методогічні основи хмарних технологій та орендованих телекомунікаційних майданчиків

1.1 Телекомунікаційні майданчики хмарних технологій та їх характеристики

Хмарні технології в сучасному бізнесі відіграють все більш важливу роль. Зростання популярності віддаленої роботи лише посилило їхню актуальність. Хмарні сервіси дозволяють компаніям будь-якого розміру отримувати доступ до потужної обчислювальної потужності, сховищ даних та інших ІТ-ресурсів, не купуючи та не обслуговуючи власну ІТ-інфраструктуру.

Переваги хмарних технологій для бізнесу численні та значні. Вони включають:

- **Зниження витрат.** Хмарні сервіси дозволяють компаніям уникнути витрат на придбання, обслуговування та оновлення власної ІТ-інфраструктури. Це може призвести до значних заощаджень, особливо для малих та середніх підприємств.
- **Підвищення гнучкості.** Хмарні сервіси дозволяють компаніям швидко масштабувати свої ІТ-ресурси відповідно до потреб. Це може бути особливо корисно для компаній, які працюють у галузях з високою волатильністю.
- **Покращення продуктивності.** Хмарні сервіси можуть допомогти компаніям автоматизувати завдання та процеси, що може призвести до підвищення продуктивності.
- **Покращення безпеки.** Хмарні провайдери пропонують широкий спектр засобів безпеки, які можуть допомогти компаніям захистити свої дані.

Зростання популярності віддаленої роботи ще більше посилило важливість хмарних технологій. Хмарні сервіси дозволяють співробітникам працювати з

будь-якого місця, що може допомогти компаніям підвищити свою конкурентоспроможність у глобальній економіці.

Хмарні технології можуть бути використані для вирішення широкого кола завдань у бізнесі. Ось лише кілька прикладів:

- **Управління бізнес-процесами.** Хмарні сервіси можуть бути використані для автоматизації бізнес-процесів, таких як управління клієнтськими відносинами (CRM), управління ланцюгами поставок (SCM) та управління персоналом (HR).
- **Зберігання даних.** Хмарні сервіси можуть бути використані для зберігання даних, таких як фінансові дані, дані про клієнтів та дані про продукт.
- **Розробка програмного забезпечення.** Хмарні сервіси можуть бути використані для розробки та розгортання програмного забезпечення.
- **Наука про дані.** Хмарні сервіси можуть бути використані для проведення аналізу даних та машинного навчання.

Хмарні технології є потужним інструментом, який може допомогти компаніям будь-якого розміру підвищити свою ефективність, продуктивність і конкурентоспроможність. Вони вже відіграють важливу роль у сучасному бізнесі, і їхня роль буде лише зростати в майбутньому.

Хмарні майданчики – це сукупність операційних систем та апаратного забезпечення сервера в Інтернет-центрі обробки даних, які забезпечують працю програмних та апаратних продуктів співіснувати разом віддалено та в масштабі.

Розповсюдження різноманітних послуг через мережу Інтернет – це те, що називають платформою хмарних обчислень. Це загальне визначення платформ хмарних обчислень. Ці ресурси включають в себе сервери, мережу, зберігання

даних, бази даних та програмне забезпечення, а також багато інших інструментів та програм.

За допомогою хмарного середовища, бізнесу немає необхідності зберігати файли на власному сервері, жорсткому диску чи локальному пристрої зберігання. Адже, хмара дозволить зробити це у віддаленій базі даних. Електронний пристрій, який забезпечений підключення до Інтернету, має доступ до даних і програм, необхідних для його роботи. Деякі хмари також надають дозвіл користування програмами без підключення Інтернет, до моменту наступного підключення. Під час нього відбувається синхронізація з хмарних середовища і зберігаються зміни, які були зроблені локально.

Люди та підприємства все частіше використовують хмарні майданчики для обчислень з різних причин, таких як:

- Економія коштів;
- Підвищення швидкості;
- Збільшення продуктивності;
- Підняття ефективності;
- Безпека;

Підприємства орендують комп'ютерні послуги, такі як сховища, сервера, бази даних, мережі, аналітики, програмне забезпечення та інтелект. Внаслідок цього компаніям не потрібно вносити інвестиції для забезпечення обробним обладнанням та центрами обробки даних. Вони платять лише за необхідні їм послуги.

Для задовільнення технічних потреб, які швидко міняються, були розроблені декілька різних моделей, типів і служб хмарних обчислень. І для кожної компанії краще буде застосувати підходящу. Є три способи розгортання служб хмар:

- Публічна хмара(Public cloud);
- Закрита хмара(Private cloud);

- Гібридна хмара(Hybrid cloud);

Публічна хмара – це віртуалізоване середовище, яке розширює ІТ-інфраструктуру підприємства, дозволяючи йому розміщувати компоненти його інфраструктури та послуги на віртуальних серверах, які знаходяться за межами сайту та належать третій стороні. Керування якими відбувається через мережу Інтернет.

В публічній хмарі компанії використовують одне і те ж обладнання, сховище та мережеві пристрої разом з іншими організаціями та користувачами хмари. Зазвичай, керування обліковим записом і доступ до служб відбувається через web-браузер. Розгортання публічної хмари часто використовується для надання Інтернет-служби до електронної пошти, застосунків Office, сховища і середовищ тестування та розробки.

Переваги Публічних хмар:

- Економія. Немає необхідності купляти програмне забезпечення та обладнання.
- Відсутність необхідності підтримки інфраструктури. Цим займається постачальник служб.
- Масштабність. Постачальник служб надає ресурси в залежності від потреб, необхідних компанії.
- Висока надійність. Велика мережа серверів забезпечує від збоїв.

Постачальники таких хмарних послуг відрізняються різними можливостями і надають різний спектр послуг за різними розцінками. Amazon Web Services(AWS), Microsoft Azure, Google Cloud Platform(GCP), Alibaba та IBM Bluemix – це лише декілька з найбільших.

Приватна хмара – складається з хмарних обчислювальних ресурсів, які використовує тільки одна компанія або організація. Це означає, що орендар не ділить ресурси з іншими компаніями.

Ці ресурси можна розміщувати і керувати кількома способами. Така хмара може бути фізично розташована за допомогою присутніх ресурсів та обладнання в локальному центрі обробки даних організації або на новій інфраструктурі, яку запропонує сторонній постачальник.

Переваги приватної хмари:

- Велика гнучкість. Організація може налаштувати своє хмарне середовище в залежності від необхідних конкретних бізнес-потреб.
- Високий контроль. Доступ до ресурсів надається конкретній компанії, тому забезпечується високий рівень контролю та конфіденційності інформації.
- Масштабність. Приватні хмари забезпечують високу масштабність в порівнянні з локальними інфраструктурами.

Таким чином приватна хмара спрощує налаштування інфраструктури корпоративних ресурсів для конкретних ІТ-потреб. Приватні хмари часто використовуються державними структурами, фінансовими установами і будь-якими іншими організаціями великого і середнього розміру з важливими для бізнесу операціями, які хочуть підвищити рівень контролю над своїм середовищем.

Гібридна хмара – хмара яка поєднує в собі локальну інфраструктуру(приватну хмару) та публічну хмару. Гібридні хмари дозволяють обмінюватись даними і застосунками між двома середовищами(публічним і приватним).

Багато організацій обирають саме такий підхід через бізнес-імперативи, серед яких збереження нормативних потреб і потреб для незалежних даних, підвищення рентабельності інвестицій в локальні технології та забезпечення низького часу відклику. Такі хмари розвиваються і тепер охоплюють граничні робочі навантаження. Граничні обрахунки надають обчислювальну потужність хмари на пристроях Інтернет речей(ІоТ), ближче до розташування даних. Завдяки

переносу робочих навантажень на пристрої тратиться менше часу на обмін даними з хмарою, зменшуючи час відклику, і вони навіть можуть працювати в автономному режимі доволі довгий час.

Переваги гібридної хмари:

- Контроль. Організація може підтримувати приватну інфраструктуру для важливих ресурсів або робочих навантажень, для яких потрібен низький час відклику.
- Гнучкість. Компанія може використовувати ресурси публічної хмари, якщо вони їй знадобляться.
- Економічність. Завдяки масштабності до публічної хмари, користувачі платять тільки за необхідну обчислювальну потужність.
- Простота. Перехід на хмару не повинен бути важким. Це можна зробити поступово, переносити робочі навантаження послідовно, один за одним.

Хмарні послуги зробили прорив і революцію в обчислювальних системах, завдяки IaaS(Infrastructure as a Service), PaaS(Platform as a Service) і особливо SaaS(Software as a Service), що дозволило підприємствам створювати віртуалізовану IT-інфраструктуру та постачати програмне забезпечення через хмару, незалежно від операційної системи користувача.

IaaS, PaaS та SaaS – це моделі представлення хмарних сервісів. Часто ці моделі показують як піраміду з різним рівнем доступу і контролю інформації (Рисунок 1.1). Вершина – це кінцевий користувач, співробітник компанії, який працює уже з особистою інформацією в вигляді готових програм або сервісу зі зручним інтерфейсом. Другий рівень – це програма або сервіс який розгортається на технологічному майданчику. Основа піраміди – це інфраструктура: віртуальні сервери, носії, обчислювальні потужності та мережа.

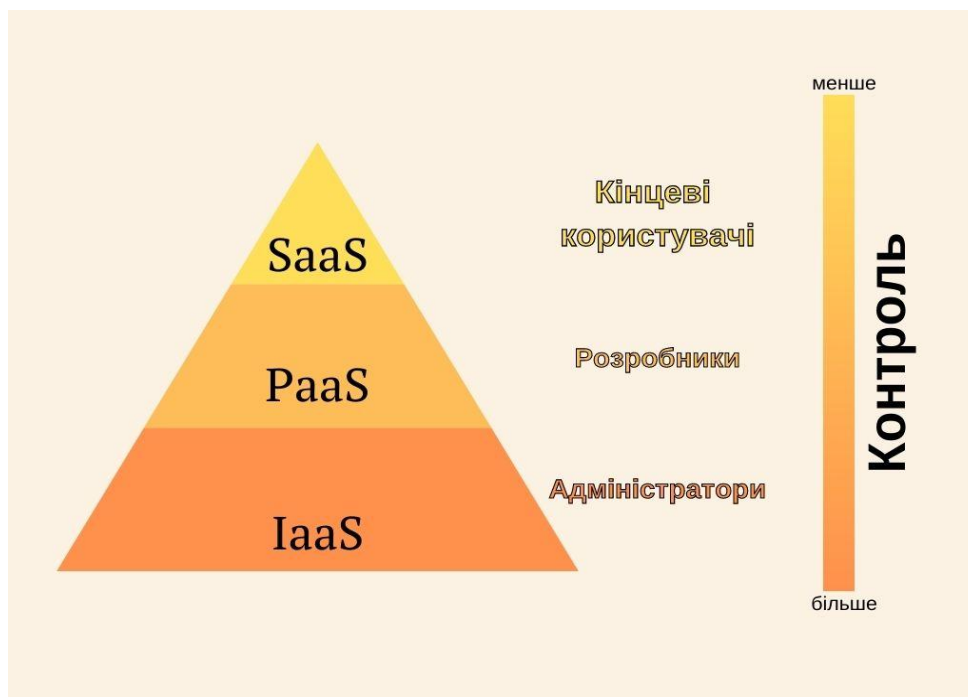


Рисунок 1.1 – модель хмарних сервісів

SaaS(Software as a Service). Програми та сервіси розробляє і обслуговує провайдер, розміщує їх в хмарі і надає доступ кінцевому користувачу через web-браузер або застосунок на його комп'ютері або іншому девайсі. Для користування клієнту достатньо внести абонплату(або користуватися безкоштовно), технічна підтримка і оновлення лежать на плечах у провайдера. SaaS-сервіси можуть надавати місце для зберігання даних(Dropbox), офісний пакет для роботи з документами(Google Docs), спосіб комунікації(Microsoft Teams) та багато інших. Основні користувачі SaaS-сервісів звичайні користувачі.

PaaS(Platform as a Service). Провайдер надає доступ до операційних систем, середовищ тестування і розробки, системам керування базами даних. Провайдер не тільки контролює серверами, системи курування даними і обчислювальні потужності, а й надає користувачу вибрати платформу і інструменти для керування. Приклади таких моделей: Microsoft Azure, Google App Engine, IBM Bluemix та ін. Користувачі PaaS-сервісів – це розробники програмного забезпечення.

IaaS(Infrastructure as a Service). Провайдер надає інформаційно-технологічні ресурси – віртуальні сервери з певною обчислювальною потужністю і об'ємом

пам'яті. Апаратним забезпечення займається провайдер. Він встановлює на нього програмне забезпечення для створення віртуальних машин, але не займається установкою та підтримкою програмного забезпечення користувача. Провайдер займається тільки фізичну та віртуальну інфраструктуру. Приклади IaaS моделей: IBM Softlayer, Microsoft Azure, Amazon EC2. Клієнти IaaS – це системні адміністратори компаній.

Хмарні майданчики це потужні інструменти, які спрощують створення інфраструктури компанії. Завдяки ним підвищується ефективність, масштабільність та гнучкість. Використання хмарних технологій в 2022 – це необхідність.

1.2 Аналіз сучасних хмарних платформ

Загалом хмарні послуги пропонують неперевершений потенціал для підвищення ефективності бізнесу та збільшення прибутку. Для розгляду було взято три найбільших телекомунікаційних платформ хмарних технологій. А саме Amazon Web Services(AWS), Google Cloud Platform(GCP) та Microsoft Azure.

Amazon Web Services – це хмарна платформа для створення бізнес-рішень використовуючи інтегровані веб сервіси. AWS надає широкий спектр послуг IaaS та PaaS. Декілька з них:

- Elastic Cloud Compute(EC2) – вебсервіс, який надає обчислювальні потужності в хмарі.
- Simple Storage Service(S3) – сервіс-сховище даних, надає доступ для зберігання і отримання даних будь-яких розмірів.
- Relational Database Service(RDS) – це сервіс реляційної бази даних.

AWS працює з 2006 року, що дає їй звання «Перший лідер у сфері публічних хмарних обчислень». Вона була першою, хто запропонував інфраструктуру хмарних обчислень як послугу у 2008 році. Також продовжує запускати нові послуги і працює над створенням власного стеку обчислень, який повинен стати більш ефективним.

AWS може запропонувати багато можливостей для адміністратора. Для їх застосування використовується web-клієнт. Користувачі мають змогу отримати доступ до ряду функцій звідси, включаючи створення та аудит ключів шифрування. Платформа також дозволяє налаштувати вимоги до інфраструктури. Це коштує набагато дешевше ніж розгортання у власному приміщенні.

Microsoft Azure, також часто називають Azure – це хмарна платформа призначена розробників застосунків хмарних обчислень. Надає послуги SaaS, PaaS, IaaS. Вона підтримує багато мов програмування, інструментів і фреймворків.

Перший реліз відбувся в лютому 2010-го під назвою Windows Azure, пізніше у березні 2014-го був перейменований в Microsoft Azure. Azure використовує велико-масштабну віртуалізацію у дата центрах по всьому світу і пропонує понад 100 сервісів. Вона пропонує, інноваційні завдяки модернізаціям, рішення такі як:

- Microsoft Azure PaaS – це повноцінне середовище розробки для розгортання їх у хмарі.
- Microsoft Azure Storage – це сховище, яке дозволяє зберігати дані у Tables, Blobs, Queues.
- Azure Cosmos DB – представляє собою базу даних NoSQL.

Використання платформи відбувається через web-клієнт. А оплата відбувається тільки за використовувані ресурси.

Google Cloud Platform(GCP) – це хмарна платформа, як надає можливості розробки та розміщення додатків у дата центрах, керованих Google. Підтримує послуги PaaS, IaaS та безсерверні обчислювальні середовища.

У 2011 році GCP стала доступною для користування. Вона використовує автоматичну масштабність. При продаванні додатків, кількість запитів збільшується і платформа автоматично виділяє більше ресурсів. Найбільш популярними рішеннями є:

- App Engine – сервіс хостингу сайтів та web-застосунків на серверах Google.
- Cloud Storage – служба для зберігання і отримання файлів через REST.
- Cloud Database – NoSQL база даних для web і мобільних додатків.

GCP пропонує користування через web-клієнт. За додаткове зберігання, час використання ресурсів та пропускну здібність стягується плата.

Таким чином необхідно провести глибший аналіз для вибору платформи. Розглянемо майданчики в зоні покриття.

Уже встановлено, що AWS була першою платформою, а це означає, що у неї було більше часу для створення та розширення мережі. Таким чином, AWS розміщується в декількох місцях по всьому світу. Azure і GCP також стараються розширюватись, але в даний момент, у них менша зона покриття ніж у AWS.

Якщо говорити про цифри то це:

- У AWS 66 зон доступності і ще 12 готуються.
- Azure покриває 54 регіони по всьому світі і доступний в 140 країнах.
- Google Cloud Platform стала доступна в 20-ти регіонах і в найближчих планах ще три.

Наступним важливим фактором є доля ринку та темпи росту хмарних провайдерів. Зі збільшенням клієнтів збільшується комунікація в певних питаннях щодо майданчика, а темпи росту покажуть нам актуальність платформи в майбутньому.

Згідно звіту про квартальні доходи за 2021 рік (Рисунок 1.2), Azure обійшла конкурентів, настільки, що обидві інші отримали менше.

Незважаючи на першість і високий ріст Amazon AWS, в останні роки Microsoft зі своїм продуктом Azure обходить конкурентів з доходом від хмари в розмірі 17,7 млрд доларів США(збільшення з попереднього кварталу на 50%)

згідно звіту. В той час Amazon повідомляє про цифру в 13,5 млрд доларів США(ріст з попереднього кварталу 32%). У Google, на ці мірки, були скромні 4,05 млрд доларів США.

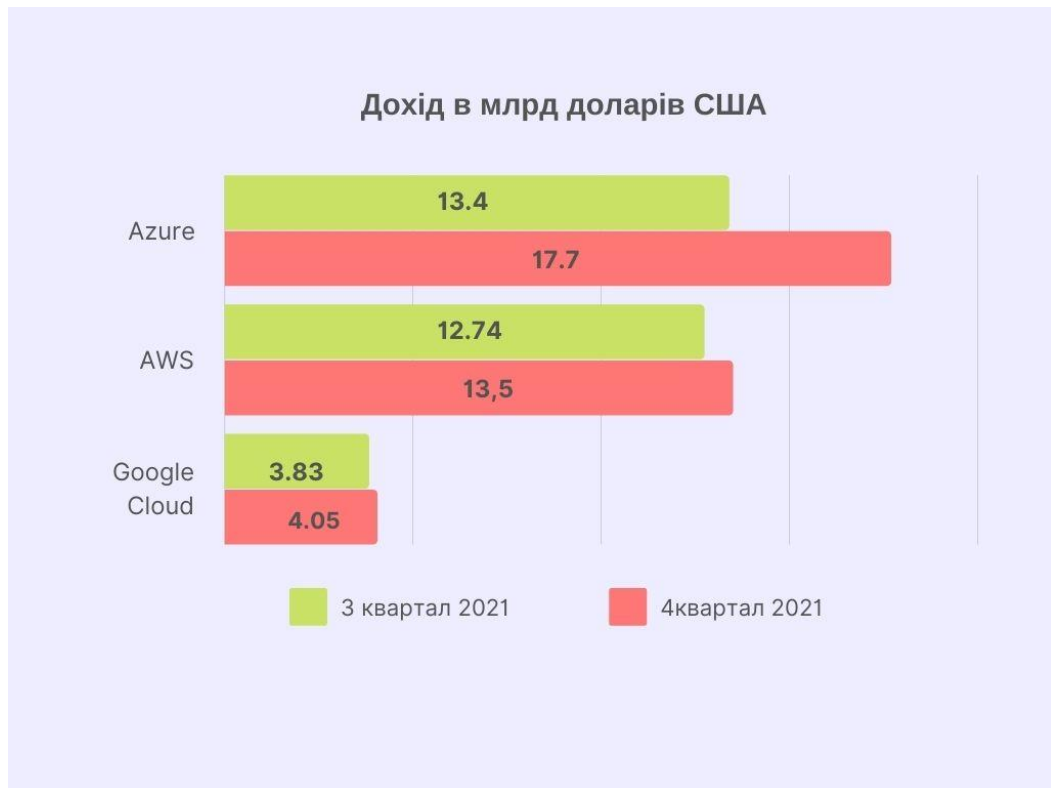


Рисунок 1.2 – дохід найбільших майданчиків

Згідно аналізу звітів Canalys за 2022 рік (Рисунок 1.3), AWS займає 33% світового ринку, Azure – 21% та Google Cloud 8%.

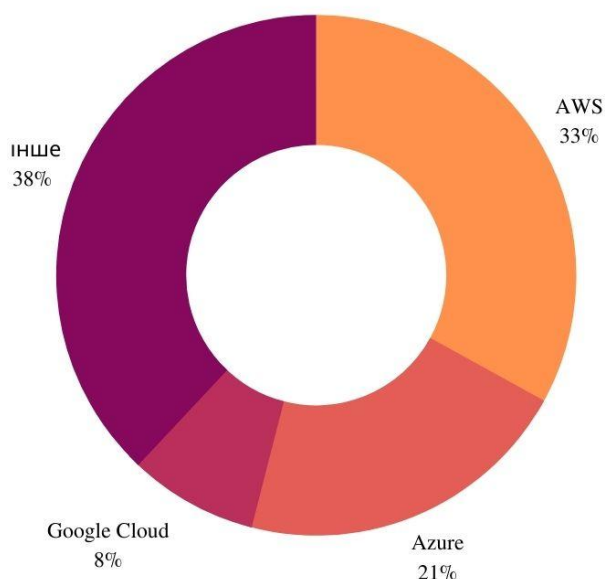


Рисунок 1.3 – доля ринку платформ

Оскільки AWS являється найстарішим гравцем на ринку хмар, він має порівняно більшу підтримку спільноти та базу клієнтів. Тому майданчик має відомих клієнтів, таких як Netflix, Airbnb, Unilever, BMW, Samsung, MI, Zynga тощо.

Azure також з часом набирає свою частку відомих клієнтів. На даний момент користувачами Azure є майже 80 відсотків компаній зі списку Fortune 500. Деякі з її основних клієнтів — Johnson Controls, Polysom, Fujifilm, HP, Honeywell, Apple тощо.

Google використовує ту саму інфраструктуру, що й пошук Google і YouTube, і, як наслідок, багато висококласних компаній довіряють Google Cloud. Основними клієнтами Google Cloud є HSBC, PayPal, 20th Century Fox, Bloomberg, Dominos тощо.

Усі ці хмарні постачальники пропонують різноманітні послуги хмарних обчислень, які необхідні для будь-якого основного бізнесу. Різниця полягає в

кількості цих послуг. Отже, рухаючись далі до аналізу Azure, AWS та Google Cloud, розглянемо пропозиції послуг цих хмарних постачальників.

Завдяки додатковій перевазі в п'ять років, обчислювальні послуги AWS, є найбільш розвиненими та функціонально багатими. AWS пропонує близько 200+ послуг, тоді як Azure пропонує до 100+ послуг. З іншого боку, Google Cloud наздоганяє Azure і AWS, які пропонують понад 60 послуг.

Нижче наведено пропозиції послуг від AWS, Azure та GCP, які належать до сервісів обчислень, баз даних, зберігання та мережі(Таблиця 1.1, Таблиця 1.2, Таблиця 1.3, Таблиця 1.4).

Таблиця 1.1 Сервіси обчислень

Сервіси	Azure	AWS	GCP
IaaS	Virtual Machines	Amazon Elastic Compute Cloud	Google Compute Engine
PaaS	App Service and Cloud Services	AWS Elastic Beanstalk	Google App Engine
Контейнери	Azure Kubernetes Service (AKS)	Amazon Elastic Compute Cloud Container Service	Google Kubernetes Engine
Безсерверні Функції	Azure Functions	AWS Lambda	Google Cloud Functions

Таблиця 1.2 Сервіси баз даних

Сервіси	Azure	AWS	GCP
RDBMS	SQL Database	Amazon Relational Database Service	Google Cloud SQL
NoSQL: Ключ–Значення	Table Storage	Amazon DynamoDB	Google Cloud Datastore Google Cloud Bigtable
NoSQL: Індекс	Azure Cosmos DB	Amazon SimpleDB	Google Cloud Datastore

Таблиця 1.3 Сервіси сховищ

Сервіси	Azure	AWS	GCP
Object Storage	Blob Storage	Amazon Simple Storage Service	Google Cloud Storage
Virtual Server Disks	Managed Disks	Amazon Elastic Block Store	Google Compute Engine Persistent Disks
Cold Storage	Azure Archive Blob Storage	Amazon Glacier	Google Cloud Storage Nearline
File Storage	Azure File Storage	Amazon Elastic File	ZFS/Avere

Таблиця 1.4 Сервіси мереж

Сервіси	AWS	Azure	GCP
Віртуальна мережа	Virtual Networks (VNETs)	Amazon Virtual Private Cloud (VPC)	Virtual Private Cloud
Еластичний балансувальник навантаження	Load Balancer	Elastic Load Balancer	Google Cloud Load Balancing
Peering	ExpressRoute	Direct Connect	Google Cloud Interconnect
DNS	Azure DNS	Amazon Route 53	Google Cloud DNS

Зараз існує занадто велика конкуренція між трьома провайдерами хмарних послуг. Відповідно до останніх тенденцій та запитів клієнтів, усі три постачальники почали пропонувати ці послуги та, ймовірно, розширять їх у майбутньому. Провайдери поки що не дуже користуються гібридними та мультихмарними пропозиціями, але для гнучкості надають клієнтам пізні інструменти.

AWS пропонує:

- AWS Snowball
- AWS Snowcone
- AWS Outposts
- AWS Local Zones
- VMware Cloud on AWS
- AWS Wavelength
- Amazon ECS Anywhere
- Amazon EKS Anywhere

Azure може запропонувати:

- Azure Arc
- Azure Backup
- Azure Active Directory
- Azure Security Center
- Azure Blob Storage
- Azure Stack
- Azure Centinel

В склад Google Cloud входить:

- Anthos
- Traffic Director
- Looker
- Cloud Build
- Operations
- Cloud Run for Anthos

Важливим фактором в порівнянні слугитиме також архіватор, адже в сучасний час компанії зберігають гігабайти, а інколи терабайти даних. Для аналізу роботи вбудованих архіваторів було створені чисті акаунти Azure, AWS та GCP. Використовувався однаковий об'єм даних та в регіонах близьких один до одного. На діаграму винесено загальний бал в системі рейтингу MIPS (Рисунок 1.4).

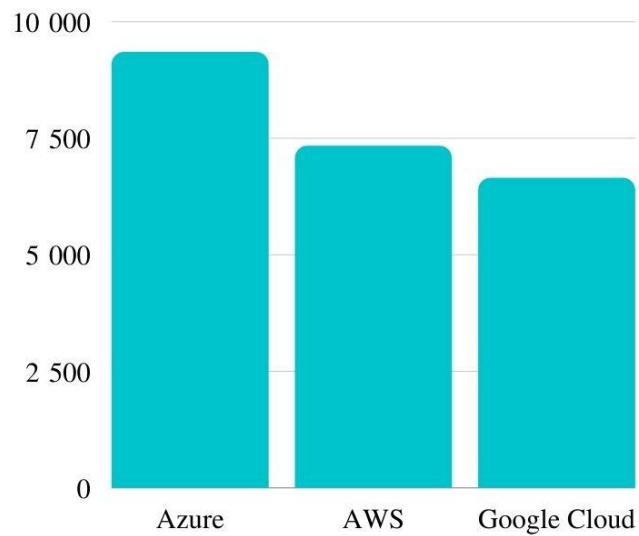


Рисунок 1.4 – рейтинг MIPS найбільших платформ

Для перевірки роботи дискової підсистеми було вибрано використовувати CrystalDiskMark (Рисунок 1.5). Тести проводились за такими критеріями: послідовне читання, читання блоками 4К та читання блоками 4К(чергою по 32), послідовний запис, запис блоками по 4К та запис блоками по 4К(чергою по 32). Результати тестів можна побачити на Рисунок 1.5



Рисунок 1.5 – швидкість операцій найбільших платформ

Azure і AWS працюють досить швидко. Azure конкурентів, особливо при операціях блоками, а от в Google Cloud сильно відстає, швидше всього стоїть обмеження на 25 Мб/с.

Дивлячись на ціну ресурсів ситуація таких результатів стає очікувана. Ціна на Google Cloud найнижча. Особливо при врахуванні 30% знижки, якщо віртуальна машина працює більшу частину місяця. З врахуванням знижки ціна складатиме ~305\$.

Другою буде платформа AWS. Так як сховище потрібно купляти окремо, то сума становитиме ~346\$.

А ціна на Azure формально найвища(~356\$). Але не набагато більша ніж AWS. А якщо взяти до уваги, що при реєстрації, платформа дарує бонусні 200\$, то ціна зменшується і стає середньою в довгому періоді.

Підводячи підсумки, можна виділити для кого підійде та чи інша платформа. Якщо компанія немає великого бюджету та в планах багато інтеграцій з Google сервісами, але вони не потребують різноманіття послуг, тоді ідеально підійде Google Cloud Platform. З іншої сторони, якщо для вас найприоритетнішим є кількість сервісів – тоді Amazon Web Services для вас. І якщо у вас необхідність у потужних обчислювальних ресурсах – ваш вибір однозначно Microsoft Azure.

Саме тому, в подальшому дослідженні використовуватиметься Azure. Він показує хороші графіки росту, що обіцяє його актуальність в ближчий час. А бонус при реєстрації нівелює його дороговизну.

1.3 Застосування хмарної платформи Azure в роботі

Microsoft Azure використовується для створення хмарних рішень. Великим плюсом цього майданчику служить те, що він не зосереджується на створенні тільки хмарних центрів обробки даних, а й підтримує гібридний формат інфраструктури. Це надає користувачу можливість до розширення зберігання, архівування, та отримання даних максимально ефективно та економічно.

Майданчик покриває більшу частину задач та сервісів, які знадобляться користувачу. Основними мовами програмування являється сімейство мов .NET(C#, F#, Visual Basic), але також підтримує багато інших. Постачальник надає велику кількість послуг та сервісів на своїх дата центрах, які тісно інтегровані між собою і являє собою одним великим рішенням для виконання будь-якої задачі. Серед служб які надає Azure є основні, які задіюють майже у всіх рішеннях.

Одним з таких є віртуальні машини. Сервіс віртуальних машин Azure надає можливість створювати і використовувати віртуальні машини в хмарі і надає гнучкі можливості віртуалізації без купівлі і обслуговування фізичного обладнання. Але обслуговувати віртуальну машину — налаштовувати її, встановлювати оновлення і обслуговувати програмне забезпечення, яке працює на

віртуальній машині, користувачу доводиться самому, це значно спрощує процес володіння обчислювальною потужністю і дозволяє контролювати витрати на утримання. Підхід IaaS для віртуальних машин, дозволяє використовувати її різними способами.

В віртуальній машині можна виконувати програмні додатки. Деякі додатки вигідно виконувати в хмарному сервісі з економічних міркувань. Прикладом є додаток зі зміни розміру зображення картинки. Коли користувач загрузає аватар, компанії зручно створювати конкретний розмір для цього зображення. Виконання цієї програми в Azure дозволяє вам тримати додаткові віртуальні машини і запускати їх тільки в разі потреби та завершувати їх роботу після використання. А похвилинна тарифікація дає можливість оплачувати тільки ті ресурси та час, якими дійсно користувались. Такий сценарій підходить і для нових компаній і компаній з досвідом, які хочуть швидко отримати обчислювальні ресурси за запитом.

Для розробників присутні віртуальні машини розробки та тестування. Групи розробників часто використовують віртуальні машини, так як вони можуть у швидкий і простий спосіб створити комп'ютер з певними конфігураціями, необхідними для написання коду і тестування програми. Віртуальні машини Azure пропонують раціональний і економічний спосіб створення віртуальних машин з можливістю видаленням тих, що вже не потрібні.

Розширення свого центру обробки даних в Azure здійснюється дуже легко. За допомогою технологій віртуальної мережі Azure можна створити мережу (VNET), яка буде частиною локальної мережі компанії, і додавати віртуальні машини можна буде в ній. Це дасть можливість виконувати на віртуальній машині Azure такі додатки, як SharePoint, SQL Server і т.д. Цей підхід більш легкий в реалізації і частіше всього економічно вигідніший, ніж виконання додатків на віртуальних машинах в вашому центрі обробки даних.

Azure пропонує широкий спектр розмірів віртуальних машин для підтримки різних сценаріїв використання. Від розміру віртуальної машини залежить її ціна,

процесорних потужностей, обсяг оперативної пам'яті і сховища віртуальної машини. Вартість сховища розраховується окремо.

Стандартні розміри складаються з декількох серій: AD, DS, G і GS.

Віртуальні машини серії A можна розгортати з використанням обладнання і процесорів різних типів. Розмір регулюється в залежності від обладнання, щоб забезпечити узгоджені показники продуктивності процесора для виконуваного екземпляра (незалежно від пристрою, на якому виконується розгортання).

Віртуальні машини серії D призначені для додатків, яким необхідні великі обчислювальні потужності і високопродуктивні тимчасові диски. Віртуальні машини серії D відрізняються більш швидкими процесорами, більш високим співвідношенням «пам'ять — ядро» і твердотільним накопичувачем (SSD) в якості тимчасового диска.

Серія Dv2, наступне покоління серії D, відрізняється більш потужним ЦП. Процесор серії Dv2 приблизно на 35% швидше, ніж процесор серії D. Мається на увазі використання процесорів серії Intel Xeon® E5-2673 v3 (Haswell) з тактовою частотою 2,4 ГГц, а завдяки технології Intel Turbo Boost версії 2.0 може досягати 3, 2 ГГц. Серія Dv2 має такі ж конфігурації пам'яті та диска, як і серія D.

Віртуальні машини серії G відрізняються максимальним об'ємом пам'яті і працюють на серверах з процесорами сімейства Intel Xeon E5 V3.

Для віртуальних машин серій DS, DSv2 і GS доступне високопродуктивне сховище Premium з мінімальною затримкою, призначене для робочих навантажень з високою інтенсивністю операцій вводу-виводу. Для розміщення дисків віртуальних машин використовуються твердотільні накопичувачі, а також надається локальний кеш SSD.

Azure має чудовий сервіс збереження даних. Сховище Azure — це хмарне рішення для зберігання сучасних додатків, що забезпечує високу доступність і масштабованість для задоволення актуальних потреб. Сервіс збереження в Azure має високий ступінь масштабованості, дозволяючи зберігати і обробляти сотні

терабайт даних для підтримки сценаріїв з даними великого розміру, які необхідні для дослідницьких, аналітичних фінансових і мультимедійних додатків. Можна також зберігати і невеликі обсяги даних, необхідні наприклад для веб-сайту компанії. Коли потреби змінюються, тарифікуються тільки ті дані, які зберігаються. На даний момент в Azure зберігаються десятки трильйонів унікальних клієнтських об'єктів і обробляються в середньому мільйони запитів в секунду.

Сховище Azure доступне з будь-якої точки світу і з програми будь-якого типу, незалежно від того, де воно виконується: в хмарі, на робочому столі, локальному сервері чи на мобільному пристрої. Сервіс гнучкий і дозволяє проектувати програмні додатки для великої кількості користувачів, а потім масштабувати їх при необхідності як в плані обсягу сховища, так і за кількістю необхідних транзакцій. Тарифікуються тільки ті ресурси, які використовуються, і тільки тоді, коли використовуються. В сервісі збереження Azure застосовується система автоматичного розбиття, яка автоматично балансує навантаження, виходячи з трафіку даних. Це означає, що в міру зростання потреб вашого застосування сховище Azure автоматично виділяє відповідні ресурси.

Доступна служба збереження Azure Premium, коли потрібне сховище з високою продуктивністю, низькою затримкою для дискових операцій та високонавантажених робочих операцій, що виконуються на віртуальних машинах Azure. За допомогою служби сховища Azure Premium в якому використовуються SSD-диски, можливо підключити до віртуальної машини безліч постійних дисків з даними для забезпечення високої продуктивності операцій вводу-виводу. У сховищі класу Premium пропонується можливість по-справжньому зручного переміщення ресурсомістких корпоративних додатків, таких як Dynamics AX, Dynamics CRM, Exchange Server, ферм SharePoint і SAP Business Suite в хмару. Ви можете запускати зі сховищем Premium різні інтенсивні робочі навантаження баз даних, таких як SQL Server, Oracle, MongoDB, MySQL і Redis, яким потрібна гарантована висока продуктивність і низька затримка.

Сервіс сховищ пропонує 4 типи сховищ: сховище BLOB, таблиць, черг та файлів.

Сховище BLOB-об'єктів надає економічне і гнучке рішення, для користувачів, що зберігають велику кількість об'єктів з неструктурованими даними в хмарі. Сховище BLOB-об'єктів можна використовувати для зберігання даних — документи; медіа файли; резервні копії файлів, комп'ютерів та пристроїв; контент для веб-додатків; інші дані великого розміру.

Всі BLOB-об'єкти організовані в контейнери, які надають зручний спосіб призначення політик безпеки групам об'єктів. Обліковий запис може містити будь-яку кількість контейнерів, а контейнер може містити будь-яку кількість BLOB-об'єктів. Ємність облікового запису для зберігання обмежена до 500 ТБ.

Сервіс сховища типу «таблиці», яким потрібні сховища даних з більшим ступенем масштабованості і гнучкості, ніж попереднім поколінням програмного забезпечення. Табличне сховище пропонує високий рівень доступності і масштабованості, дозволяючи додаткам автоматично здійснювати масштабування відповідно до запиту користувача. Таке NoSQL сховище типу «ключ-значення» не має схеми конструкції, на відміну від традиційних реляційних баз даних. За допомогою сховища, не маючого схеми, дані можна легко адаптувати в міру розвитку потреб програми. Просте у використанні табличне сховище, дозволяє розробникам швидко створювати додатки. Табличне сховище зазвичай значно дешевше, ніж традиційна база даних SQL для тих же обсягів даних.

Табличне сховище можна використовувати для зберігання гнучких наборів даних, наприклад користувацьких даних для веб-додатків, адресних книг, відомостей про пристрій, а також метаданих будь-якого іншого типу, які потрібні вашій службі. У таблиці можна зберігати будь-яку кількість сутностей, а обліковий запис зберігання може містити будь-яку кількість таблиць в межах ємності облікового запису. Для сучасних веб-додатків бази даних NoSQL, такі як табличне сховище, є поширеною альтернативою традиційним реляційним базам даних.

Сховище черг. При розробці додатків для масштабування, компоненти програми часто не пов'язані між собою, так що вони можуть змінюватись незалежно один від одного. Сховище черг забезпечує надійне рішення по обміну повідомленнями для асинхронної взаємодії між компонентами програми, незалежно від того, де вони виконуються: в хмарі, на робочому столі, локальному сервері або мобільному пристрої. Сховище черг також підтримує управління асинхронними завданнями і побудову робочих процесів. Обліковий запис може містити будь-яку кількість черг. Черга може містити будь-яку кількість повідомлень в межах ємності облікового запису зберігання.

Файлове сховище, в якому доступні загальні папки з файлами SMB розташовані в хмарі, завдяки чому можна швидко і без додаткових затрат виконати перенесення додатків попередніх версій, зв'язаних із загальними папками. Завдяки файловому сховищу Azure програми, що працюють на віртуальних машинах Azure або хмарних службах, можуть підключити загальну папку в хмарі, по типу локального додатку при підключенні звичайної загальної папки SMB. Будь-яка кількість компонентів цих додатків, може одночасно підключатися і отримувати доступ до ресурсів сховища.

Віртуальна мережа Azure (VNet) є основним будівельним блоком для вашої приватної мережі в Azure. VNet дає змогу багатьом типам ресурсів Azure, таким як віртуальні машини Azure (VM), безпечно спілкуватися один з одним, Інтернетом та локальними мережами. VNet схожа на традиційну мережу, яку ви керуєте у власному центрі обробки даних, але приносить із собою додаткові переваги інфраструктури Azure, такі як масштаб, доступність та ізоляція.

Віртуальна мережа Azure дозволяє ресурсам Azure безпечно спілкуватися один з одним, Інтернетом і локальними мережами. Основні сценарії, які можна виконати за допомогою віртуальної мережі, включають зв'язок ресурсів Azure з Інтернетом, зв'язок між ресурсами Azure, зв'язок із локальними ресурсами, фільтрацію мережевого трафіку, маршрутизацію мережевого трафіку та інтеграцію зі службами Azure.

Ресурси Azure безпечно взаємодіють один з одним одним із таких способів:

- Через віртуальну мережу. Ви можете розгорнути віртуальні машини та декілька інших типів ресурсів Azure у віртуальній мережі, наприклад, середовища служби додатків Azure, службу Azure Kubernetes (AKS) і набори масштабування віртуальної машини Azure. Щоб переглянути повний список ресурсів Azure, які можна розгорнути у віртуальній мережі, перегляньте розділ Інтеграція служби віртуальної мережі.
- Через кінцеву точку служби віртуальної мережі: розширте приватний адресний простір віртуальної мережі та ідентифікатор своєї віртуальної мережі на ресурси служби Azure, такі як облікові записи Azure Storage і база даних Azure SQL, через пряме з'єднання. Кінцеві точки служби дозволяють захищати критичні ресурси служби Azure лише у віртуальній мережі.
- Через Peering VNet: ви можете підключати віртуальні мережі одна до одної, дозволяючи ресурсам у будь-якій віртуальній мережі спілкуватися один з одним, використовуючи взаємодію віртуальної мережі. Віртуальні мережі, які ви підключаєте, можуть бути в одному або в різних регіонах Azure.

Віртуальні мережі повністю ізольовані одна від одної. Це дозволяє створювати окремі мережі для розробки, тестування та експлуатації, що використовують однакові блоки адрес CIDR. Всі віртуальні машини IaaS і екземпляри ролі PaaS у віртуальній мережі мають доступ до Інтернету за замовчуванням. А вхідним і вихідним трафіком віртуальних машин в віртуальній мережі можна керувати за допомогою груп безпеки.

Однією з важливих переваг сервісів Microsoft Azure є тарифікація тільки за ті ресурси, або час, які використовуються. Таким чином є можливість економити кошти на призупиненні сервісів на той момент коли вони не використовуються. Наприклад віртуальну машину можна відключати на нічний час доби. Але якщо

таких віртуальних машин багато і процес призупинення вручну досить довгий, а повторний запуск потребує зазначеної послідовності, це ускладнює задачу взагалі.

В такому випадку процеси можна автоматизувати за допомогою планувальника Azure, який дозволяє описувати дії, які виконуються в хмарі. Планувальник планує завдання, веде журнал результатів виконання завдань, який можна переглянути, а також детерміновано і безвідмовно планує робочі навантаження. Веб-задачі Azure (частина компонента веб-додатків в службі додатків Azure) та інші функції планування Azure, використовують планувальник в фоновому режимі. REST API планувальника допомагає керувати обміном даними для цих дій, таким чином, планувальник підтримує складні розклади і розширене повторення.

Розгортання інфраструктури відбувається через web-клієнт за посиланням <https://portal.azure.com>. Також основну інфраструктуру можна розгорнути за допомогою інструменту Terraform Azure.

Terraform – це один з ключових інструментів в роботі з хмарними технологіями, система оркестрації. Він допомагає автоматизувати все, що можна автоматизувати. Terraform залишає необхідності створення через інтерфейс або вручну через консоль. В ньому просто описується бажана конфігурація майбутньої інфраструктури. Після опису користувача залишається запустити консольну команду `terraform apply` і система автоматично направить Azure`у API виклик.

Ще одним плюсом є те, що Terraform використовує систему контролю версій, завдяки чому будь-який баг або неточність можна повернутись до справної версії. Також інструмент дозволяє ділитись готовою інфраструктурою з ресурсами, це відбувається за допомогою `Terraform import`.

Саме тому для подальшого використання було вибрано саме цей інструмент, замість стандартного використання порталу Azure.

2 Аналіз ефективності роботи іт компаній

2.1. ІТ бізнес

ІТ-сфера – одна з найдинамічніших і найперспективніших. Її вже давно називають локомотивом розвитку світової економіки. Нині бізнес істотно залежить стану ІТ-інфраструктури. Проблеми з продуктивністю ІТ-інфраструктури відразу ставлять слід на продуктивності бізнес-операцій, негативно впливаючи на прибуток і рентабельність бізнесу в цілому.

Але, як це не парадоксально, питання моніторингу працездатності ІТ-інфраструктури не приділяється уваги. Ймовірно, таке ігнорування пов'язане з тим, що сама по собі ІТ-інфраструктура не створює жодної цінності для бізнесу, а є лише середовищем для програм, що забезпечують бізнес-процеси.

За останні кілька років поняття «ІТ-інфраструктура» значно розширилося і тепер включає весь спектр інфраструктурного обладнання та додатків: сервери, сховища, інженерне обладнання, бази даних, мережі та інші додатки. Сюди входять різні процеси та ресурси, пов'язані з обслуговуванням: планування, закупівля, встановлення, адміністрування, захист, оновлення, резервне копіювання тощо. Базовим критерієм якості ІТ-інфраструктури є показник готовності ІТ-послуг. При цьому робота інфраструктури та додатків оцінюється не як окремі самостійні елементи, а як функціонування багаторівневого розподіленого середовища, що забезпечує реалізацію бізнес-процесів.

Як правило, ландшафт ІТ-інфраструктури більшості компаній є «зірковим». Центром у цій архітектурі є центр обробки даних (ЦОД), який також включає серверну складову всіх розподілених додатків підприємства, таких як SAP, Oracle Applications, Microsoft Applications і так далі. Завершальними елементами є гілки, створені за типовим проектом. Можливий географічний розподіл філій компанії за часовими поясами призводить до жорстких вимог до готовності ІТ-інфраструктури: робота в режимі 24x7x365 з готовністю не менше 99,5%.

Забезпечення таких жорстких вимог неможливе без реалізації комплексного підходу, що включає як систему контролю якості ІТ-послуг, так і організацію та подальшу автоматизацію процесів обслуговування.

Отже, в сучасний час бізнес надає перевагу використанню комплексного інструменту, до якого входить все необхідне. Головне в бізнесі – це рентабельність. Кожна компанія прагне себе окупити і вийти на чистий прибуток.

Сьогодні, прийнято розділяти такі типи ІТ-компаній:

- Продуктові компанії;
- Стартапи;
- Скейлапи;
- Корпорації;
- Аутсорсингові ІТ компанії;

До продуктових компаній відносяться всі підприємства, які розробляють свій товар. Це може бути будь-що: мобільний додаток, гра, сервіс, платформа, антивірус і т.д.

Основна перевага продуктових компаній з погляду – робота не так на конкретного замовника, але в кінцевого користувача. Разом з тим, робота в продуктивній компанії пов'язана з низкою мінусів, головний серед яких – залежність від ринку.

Якщо конкуренти починають обганяти компанію в розробці, переманюючи користувачів продукту або сам продукт стає не таким затребуваним через появу зручніших аналогів, компанія швидко починає відчувати кризу, ризикуючи і зовсім розоритися.

Важливо, що продуктивні компанії також поділяються на кілька типів: стартапи, скейлапи та корпорації. Головна відмінність – стадія розвитку компанії.

Стартап — молода компанія, що швидко розвивається, в основі якої лежить інноваційна бізнес-ідея і технологія. Вважається, що термін "стартап" з'явився в

1939, коли випускники Стенфорда заснували компанію Hewlett-Packard, назвавши її стартапом; згодом вона стала великим постачальником апаратного та програмного забезпечення. Термін став використовуватись у журналах Forbes та Business Week у 1970-х роках і остаточно закріпився у 1990-х під час буму доткомів.

Головна відмінність стартапів вони поки не знайшли свій product/market fit. Досягнення product/market fit означає, що вдалося створити цінний для клієнта продукт, який почали вибирати для вирішення проблем.

Скейлап – це вже не стартап, але ще корпорація. Це молоді компанії у фазі стрімкого зростання, які нещодавно знайшли product/market fit. Приклади: Airbnb, Uber, Tinder, Telegram, TikTok, Slack.

Корпорації – це великі організації з репутацією та місцем на ринку. Приклади корпорацій: Google, Apple, Microsoft, Facebook, Amazon. Штат включає десятки тисяч співробітників, а над одним продуктом працюють кілька команд.

Компанія-аутсорсер займається аутстафінгом персоналу – передачею кадрів іншим фірмам та підприємствам. Останнім часом ця галузь активно розвивається за рахунок попиту послуг підрядників.

2.2. Аналіз потреб ІТ компаній

Будь-які витрати на обладнання, ПЗ та різні внутрішні ресурси необхідні компанії, щоб, збільшити свій прибуток. Все частіше організації шукають рішення, які дозволять зменшити витрати, підвищити швидкість роботи та збільшити ефективність співробітників – і тому практично незамінне використання сучасних ІТ-технологій для бізнесу. З їх допомогою вдається автоматизувати рутинні завдання, покращити логістику та виробництво, а також спрогнозувати результати роботи та сформулювати необхідні звіти.

Пандемія коронавірусу лише посилила тенденції до впровадження ІТ-рішень в інфраструктуру компаній. За статистикою, частка таких технологій

зросла майже в 1,5 рази. Розберемося, які рішення можна вважати обов'язковими для бізнесу та що чекає технології наступного року.

Якщо говорити про формати використовуваних технологій, то можна виділити 2 форми:

- Програмне забезпечення(ПЗ), що встановлюється. Це програмне забезпечення купується раз і назавжди, встановлюється на фізичні сервери компанії. Як правило, використовується у великих організаціях, які мають власне серверне обладнання.
- Хмарні рішення. Все частіше фірми вибирають такий варіант технологій, тому що він дозволяє оплачувати ліцензію на програмне забезпечення на певний період (наприклад, місяць або рік). За необхідності програми та програми можна встановити на стаціонарний комп'ютер, а всі зміни у файлах синхронізуватимуться з хмарою.

Не можна однозначно сказати, що ІТ-рішення для бізнесу в хмарі вигідніше встановлюваного ПЗ - варто розуміти, що технології мають різні функції і використовуються в різних ситуаціях. Хмарні рішення при тривалому використанні виявляються більш гнучкими, оскільки за необхідності можна легко скасувати передплату та відмовитися від ліцензії. Встановлюване ПЗ використовується для високонавантажених систем і довгострокових проєктів, при яких оренда додатків буде не вигідною.

Хмарні технології дозволяють підлаштовувати інфраструктуру компанії під потреби. Наприклад, під час використання будь-якої служби її можна без проблем відключити, а потім підключити. Це дозволяє скоротити витрати під час «неактивності» проєкту. Крім цього, хмарні технології допомагають підключати додаткові служби до рішень, що вже використовуються.

Якщо говорити про ІТ-інструменти для бізнесу в наступному році, то передбачається, що все більше компаній відмовлятимуться від ПЗ і

переходитимуть на хмарні рішення. Однак повний перехід на хмарні додатки для низки організацій може стати неможливим: наприклад, це стосується державних компаній та фірм у банківській сфері.

Хмарна IT-інфраструктура підходить компаніям у таких випадках:

- Якщо ви тільки розвиваєте свій бізнес і сподіваєтесь на збільшення прибутку та розвиток своїх проектів.
- Якщо ви хочете збільшити продуктивність працівників.
- Якщо ви потребуєте оптимізації бюджету та скорочення витрат.
- Якщо ви шукаєте максимально ефективний спосіб забезпечення безпеки даних.

Досвід багатьох великих корпорацій показує, що використання хмарних технологій дозволяє швидко розвивати і масштабувати інфраструктуру, відмовившись від жорсткої прив'язки до певних ресурсів і програмного забезпечення. Такий підхід до побудови IT-інфраструктури оптимальний для малого та середнього бізнесу, особливо якщо є філії в кількох містах. У цьому випадку дані стають доступними для всіх співробітників організації, хмарне середовище інтегрується з іншими сервісами і система швидко масштабується.

Багатохмарні(Multicloud) IT-сервіси для бізнесу стали наслідком зростання популярності хмарних технологій. Для багатьох компаній робота в хмарі стала не просто трендом, а й гострою потребою. Компанії все частіше вибирають складні хмарні рішення для оптимізації витрат і підвищення ефективності роботи. Але разом зі зростанням популярності різноманітних хмар стало зрозуміло, що знайти всі необхідні додатки в одній хмарі практично неможливо.

Це змусило організації об'єднати кілька хмарних інфраструктур, але навіть тут виникають труднощі. Справа в тому, що для бізнесу критично важливо отримувати послуги в «єдиному вікні», тобто всіма додатками та інструментами необхідно керувати з однієї системи.

Саме тому дуже популярною стала модель Multicloud, яка поєднує в собі сильні сторони кожного хмарного провайдера.

Використання мультихмарної інфраструктури дозволяє компанії вибрати унікальне рішення для всіх своїх хмарних потреб. Multicloud можна назвати однією з найпопулярніших ІТ-платформ для бізнесу за останні 2 роки. Багато організацій обирають це як спосіб збалансувати свої потреби та розподілити ресурси між своїми відділами. Все це дозволяє досягти високої відмовостійкості системи та злагодженості всіх бізнес-процесів.

Як правило, при використанні мультихмарної інфраструктури користувачу надається єдина точка входу. Це дозволяє керувати службами з однієї панелі, розгортати нові програми та контролювати систему. Крім того, такий підхід ефективний для будь-якого процесу управління, міграції, виставлення рахунків тощо.

Використання Multicloud вважається ефективним для зниження витрат на інфраструктуру та розподілу ресурсів. Крім того, такий підхід допомагає диверсифікувати інструменти розробки та самостійно керувати кожною хмарою за допомогою одного постачальника. Рішення вважається максимально гнучким і прозорим, придатним для організацій будь-якого розміру і сфери діяльності.

Багато українських компаній, слідом за своїми іноземними колегами, активно переходять на мультихмарні рішення. Крім того, вони знижують витрати на мережу та підвищують безпеку ІТ-інфраструктури.

Незамінним для бізнесу будь-якого розміру є план аварійного відновлення, або DRP. Все більше організацій звертають увагу на стійкість до катастроф своєї інфраструктури. Підприємство може зіткнутися з надзвичайними ситуаціями будь-якого масштабу, включаючи повний або частковий вихід з ладу обладнання ЦОД через різні фактори.

Для багатьох відключення систем навіть на одну годину є катастрофічною ситуацією. Багато компаній не мають чіткого алгоритму дій у разі такого збою, в

результаті якого вони стикаються з серйозною загрозою безпеці та цілісності даних.

Щоб уникнути серйозних наслідків надзвичайної ситуації, потрібно буде використовувати спеціальні IT-розробки для бізнесу. Це план аварійного відновлення, який розроблено з урахуванням потреб компанії та поточних бізнес-процесів.

Такий план являє собою документований набір принципів і підходів, які описують усі етапи відновлення компанії після інциденту. DRP застосовується до всіх аспектів бізнесу і передбачає швидке відновлення бізнес-процесів. Зокрема, документ містить оцінку ризиків аварії, визначення критичної інформації та вибір резервних методів.

При розробці плану необхідно буде створити перелік можливих загроз, які в тій чи іншій мірі вплинуть на роботу організації. Для цього також знадобиться оцінка критичних систем та їх пріоритет для відновлення.

Визначається допустимий час відновлення даних і процесів, допустимий відсоток втрачених файлів та інші показники. Також компанія призначає відповідальну особу, яка буде контролювати виконання всіх процедур у разі виникнення надзвичайної ситуації.

Сьогодні підвищена увага приділяється інформаційній безпеці інфраструктури. Під час пандемії це питання набуло особливої гостроти, оскільки багато компаній перейшли на віддалену роботу, а значить, почали активно використовувати хмарні рішення.

Як наслідок, такі бізнес-IT-продукти, як VPN-сервіси, стали дуже затребуваними. Рішення дозволяє забезпечити конфіденційність діяльності в мережі, допомагає шифрувати трафік і робить його недоступним для перехоплення.

Іншим рішенням є використання двофакторної аутентифікації. Двоетапна перевірка забезпечує додатковий рівень захисту та захищає облікові записи

співробітників. Багато компаній активно впроваджують біометричний метод аутентифікації, включаючи розпізнавання обличчя або сканування відбитків пальців.

Крім того, ви можете знайти багато інших додатків для безпеки системи. Наприклад, існують програми контролю за роботою співробітника. Вони не тільки дозволяють захистити акаунти від несанкціонованого доступу, але й аналізують продуктивність співробітника.

Багато компаній використовують подібні інструменти для формування гібридного офісу. Наприклад, співробітників, чия продуктивність нижча під час віддаленої роботи, переводять в офіс, а для інших керівництво може запропонувати протилежний варіант.

Більшість компаній за кількістю ІТ-продуктів для бізнесу все частіше використовують штучний інтелект(ШІ). Це особливо актуально в області аналізу даних.

Якщо аналіз даних проводиться вручну, завжди існує ризик помилок. Збір, сортування, фільтрація та безпосереднє вивчення інформації займає значний час і вимагає уваги, тому набагато легше передати ці процеси на штучний інтелект. Ця технологія допоможе оптимізувати аналіз і виключити людський фактор з аналізу.

Найбільший інтерес до ШІ сьогодні проявляють компанії середнього та великого бізнесу. Однією з переваг рішення є можливість оптимізації поточних процесів і простота впровадження.

ШІ вважається одним з найкращих варіантів для роздрібної торгівлі та фінансового сектора. Експерти також прогнозують підвищений попит на технології у сфері телекомунікацій та автомобільної промисловості.

Системи на базі штучного інтелекту здатні одночасно аналізувати сотні джерел і передбачати, які програми будуть більш продуктивними. Крім того, ШІ дозволяє компаніям комбінувати дані з різних джерел.

Отже, сучасні ІТ-послуги дозволяють бізнесу зберігати конкурентоспроможність і активно розвиватися. За допомогою нових рішень вибудовується гнучка інфраструктура, враховуючи особливості бізнес-процесів

2.3. Використання хмарних технологій в компаніях

На початку бізнесу простіше звернутися до публічної хмари, ніж створити приватну з нуля: купувати та регулярно оновлювати все необхідне обладнання буде набагато дорожче. Якщо у компанії вже є приватна хмара, рано чи пізно її доведеться масштабувати – це ще одна серйозна грошова витрата на обладнання та конфігурацію. І, по суті, це також марна трата часу, адже оренда місткості загальнодоступної хмари відбувається швидше. А також - набагато менше головного болю з обслуговуванням обладнання.

Коли компанія має складні інженерні системи (сигналізація, системи контролю доступу, системи промислової автоматизації, системи відеоспостереження) або зберігає терабайти даних, перехід до загальнодоступної хмари буде важким, болісним, а іноді й неефективним. У таких випадках часто простіше та дешевше підтримувати вашу інфраструктуру, ніж переносити її в хмару.

Більшість хмарних провайдерів дотримуються політики Pay-As-You-Go – платіть за послуги в міру їх використання. Це означає, що ви можете платити за публічну хмару лише тоді, коли вона вам дійсно потрібна — під час піків продажів, при тестуванні нового продукту або під час будь-якого іншого надмірного навантаження на ваш сервер.

Потреби кожної компанії унікальні. Для когось важливо заощадити гроші, для когось ключовим питанням є безпека, для когось зосереджено на оптимізації операцій. Використання хмарних технологій у бізнесі залежить від сегмента компанії, її розміру, стратегії, організаційної структури та навіть обмежень законодавства.

Наприклад, банк не може перенести всі системи в хмару. Пул персональних даних клієнтів вимагає спеціальних гарантій безпеки для збереження банківської таємниці. Однак можна перенести некритичні програми в хмару, наприклад, веб-сайт чи корпоративний університет, які не мають зв'язку з клієнтською базою. Іншими словами, не обов'язково переносити всі системи та додатки компанії в хмару, можна вибрати лише деякі.

Які ж компанії використовують хмарні технології? Практично всі! Хмарні технології проникли в усі сфери нашого життя – як особисту, так і професійну. Розглянемо детальніше їх застосування.

Хмарні технології використовуються в освіті, медицині, банках, торгівля, та інші. Хмарні обчислення — це набір ресурсів, які можна використовувати в будь-якому місці, незалежно від місцезнаходження користувачів. Завдяки впровадженню таких технологій стало можливим об'єднати викладачів та студентів на єдиній освітній платформі. Саме в хмарі відбувається дистанційне навчання в школах, університетах та на курсах.

З точки зору студентів, доступ до хмарної інфраструктури дозволяє їм модернізувати підхід до навчання. Програмне забезпечення дозволяє вчителям ділитися конспектами та планами уроків, а учням відмовитися від важких підручників і конспектування.

У додатках вимоги до апаратних ресурсів мінімальні – це важливо для забезпечення доступної освіти. Навчатися можна з комп'ютера, ноутбука, планшета або телефону.

Згідно зі звітом West Monroe Partner, 35% опитаних медичних організацій мають понад 50% своїх даних або інфраструктури в хмарі. Постачальники медичних послуг використовують хмару для підвищення ефективності, оптимізації робочих процесів, зниження витрат на медичне обслуговування та надання персоналізованого лікування та догляду за пацієнтами.

Хмарні технології дозволяють отримувати доступ до даних пацієнтів, зібраних з кількох джерел, ділитися інформацією із зацікавленими сторонами. Все це допомагає швидко поставити діагноз і призначити лікування. У складних випадках можна швидко створити медичну консультацію або забезпечити віртуальну присутність лікаря.

Застосування методів Data Science та алгоритмів AI до хмарних даних пацієнтів може прискорити медичні дослідження. Завдяки розширеним обчислювальним можливостям обробка великих обсягів інформації стає реальною та доступною навіть для лікарень з країн третього світу.

Покращений контроль безпеки в хмарі полегшує виконання щоденних банківських завдань.

Банківсько-фінансовий сектор вимагає щоденної обробки великих обсягів даних – зручніше і дешевше це робити в хмарі. Таким чином, банки можуть перетворити великі початкові капітальні витрати на менші поточні. Крім високого рівня інформаційної безпеки, відмовостійкості, безперервності бізнесу, автоматичного резервного копіювання, фінансові організації можуть швидко розробляти, тестувати та впроваджувати нові продукти.

Хмарні обчислення дозволяють переносити некритичні служби в хмару, включаючи виправлення програмного забезпечення, технічне обслуговування та інші проблеми. В результаті банки можуть зосередитися на фінансових послугах, а не на IT.

Хмарна платформа ідеально підходить для торгівлі. Він доступний, масштабований, щоб зберігати величезні обсяги ринкових даних, проводити різноманітні аналізи (наприклад, аналіз ризиків). Щоб прискорити вихід на ринок, продавцям потрібен широкий спектр додатків і послуг, а також високопродуктивні обчислювальні рішення.

Хмарні обчислення в роздрібній торгівлі надають доступ до всіх операційних і фінансових даних в режимі реального часу. Оптимізовано весь

життєвий цикл процесів: мерчандайзинг, маркетинг, покупки, продажі, зворотний зв'язок. Ви можете збирати інформацію про клієнтів, аналізувати її, розробляти рекламні кампанії.

Хмарні технології відкривають можливості для підвищення ефективності всіх бізнес-процесів. У міру зростання компанії обчислювальну потужність можна швидко збільшити або вимкнути, якщо в цьому немає потреби. Це звільняє бюджет для інших можливостей розвитку.

Співробітники компаній мають доступ до інформації, яка дозволить їм обслуговувати клієнтів у будь-який час доби та з будь-якої точки світу. У той же час співробітники можуть виконувати свої обов'язки з офісу або вдома - віртуальні робочі столи використовуються для доступу до файлів з будь-якого місця, а продуктивність співробітників можна контролювати в режимі реального часу.

Хмарні обчислення сприяють зростанню як місцевої, так і глобальної економіки. Вони мають великий потенціал стимулювати економічну трансформацію, дозволяючи окремим компаніям і державному сектору розвиватися з мінімальними інвестиціями. Їх ефективне впровадження створює рівні умови для бізнесу будь-якого розміру, вирівнюючи стартапи та великі корпорації, створюючи конкурентне середовище, що позитивно впливає на економіку в цілому.

Дослідження Boston Consulting Group показало, що компанії, які використовують хмару, зростали на 15% швидше, ніж ті, які повністю працювали на власному обладнанні та обчислювальній потужності. Що це дало з точки зору економіки? Швидко зростаючий бізнес створив нові робочі місця, забезпечуючи соціальні та економічні переваги для економіки регіону.

Хмарні обчислення знайшли широке застосування серед постачальників логістичних послуг. У зв'язку з особливостями логістики, коли виникає потреба в

ефективній взаємодії великої кількості зацікавлених сторін, хмара – це те місце, де можна з'єднати все за низькою ціною.

Трансакції в ланцюжку поставок відбуваються між кількома зацікавленими сторонами і є складними через розрив між даними, процесами та людьми. Хмарні логістичні технології вирішують ці проблеми. Результатом є більш передбачуваний ланцюг поставок. Компанії по всьому світу відходять від застарілих технологій, ручних процесів і переходять на програмне забезпечення в хмарі, щоб передбачати та вирішувати проблеми до того, як вони виникнуть.

Постійний потік даних дозволяє знайти найкращу пропозицію серед постачальників послуг (наприклад, компанії з низькою ціною фрахту), а моніторинг у режимі реального часу дозволить об'єднати кілька логістичних потоків, щоб виключити простой.

Хмарні сервіси традиційно розроблялися горизонтально, але нинішня тенденція – це вертикальні програми, розроблені спеціально для певних галузей.

Наприклад, автомобільна промисловість використовує єдине хмарне середовище для обміну даними між постачальниками та виробниками деталей. Крім того, зростання популярності безпілотних транспортних засобів допомагає великим гравцям ринку інтерпретувати велику кількість даних для розвитку цього напрямку.

Забезпечуючи мобільність для співробітників, масштабованість і швидкість розгортання для організацій, хмарні обчислення змінюють спосіб управління бізнесом.

Менеджери можуть відстежувати результати діяльності співробітників і створювати справедливі системи мотивації. Хмарні технології допомагають аналізувати поточний стан справ у компанії та планувати ефективні стратегії розвитку на основі даних, отриманих з різних джерел.

Отже, хмарні технології та платформи, використовуються всюди і постійно. В сучасний час, це практично невід'ємна частина.

3 Впровадження Microsoft Azure в роботу ІТ компанії

3.1. Оцінка потреб компанії

ІТ-компанія має намір розробити власний продукт. Вона збирається вийти на світовий ринок. Сам продукт являтиме собою системою для контролю проектів і процесів в компаніях. Розробка буде відбуватися на сучасній мові програмування C# 10 та Blazor Server.

C# та Blazor Server належать компанії Microsoft, так само як Azure, тому для розгортання інфраструктури було запропоновано саме цей майданчик, який ідеально підходить для компанії.

Доступ до продукту надаватиметься через web-клієнт. Отже, знадобиться сервіс для застосунку web-клієнту. В Azure для цього використовуватимемо App Service. Служба додатків Azure App Service дозволяє створювати та розміщувати веб-програми, мобільні серверні системи та RESTful API мовою програмування на ваш вибір, не керуючи інфраструктурою. Він пропонує автоматичне масштабування та високу доступність, підтримує як Windows, так і Linux, а також дозволяє автоматичне розгортання з GitHub, Azure DevOps або будь-якого репозиторія Git.

Blazor Server спілкується за допомогою SignalR, тому для забезпечення використовується Azure SignalR. Служба Azure SignalR спрощує процес додавання веб-функцій у режимі реального часу до програм через HTTP. Ця функціональність у режимі реального часу дозволяє службі надсилати оновлення вмісту підключеним клієнтам, таким як односторінковий веб- або мобільний додаток. В результаті клієнти оновлюються без необхідності опитування сервера або надсилання нових HTTP-запитів на оновлення.

Базою даних була вибрана PostgreSQL, в платформі для неї використовується сервіс Azure Database for PostgreSQL flexible server. База даних Azure для PostgreSQL — гнучкий сервер — це повністю керована база даних

PostgreSQL як послуга, яка може обробляти критичні робочі навантаження з передбачуваною продуктивністю та динамічною масштабованістю.

На термін розробки компанії знадобиться сервіс для контролю процесів розробки, для цього використовуватимемо Azure DevOps organization. Azure DevOps надає послуги розробника, які дозволяють командам планувати роботу, співпрацювати над розробкою коду, а також створювати й розгортати програми. Azure DevOps підтримує культуру співпраці та набір процесів, які об'єднують розробників, менеджерів проектів і учасників для розробки програмного забезпечення. Це дозволяє організаціям створювати та вдосконалювати продукти швидшими темпами, ніж за допомогою традиційних підходів до розробки програмного забезпечення.

Компанія має намір зберігати файл та зображення окремо, тому для цього використовується Storage account. Storage account Azure містить усі ваші об'єкти даних Azure Storage, у тому числі великі великі об'єкти, спільні файли, черги, таблиці та диски. Обліковий запис зберігання надає унікальний простір імен для ваших даних Azure Storage, до якого можна отримати доступ з будь-якої точки світу через HTTP або HTTPS. Дані у вашому обліковому записі зберігання є довговічними та високодоступними, безпечними та масштабованими. Знадобиться 2 штуки, для картинок та для файлів.

Також для моніторингу продукту буде застосовуватись Application Insights. Application Insights — це функція Azure Monitor, яка забезпечує розширене керування продуктивністю додатків (APM) та моніторинг для активних веб-програм. Розробники та професіонали DevOps можуть використовувати Application Insights для:

- Автоматично виявляти аномалії продуктивності.
- Допоможе діагностувати проблеми за допомогою потужних інструментів аналітики.
- Перегляду, що користувачі насправді роблять із додатками.

- Допомоги постійно покращувати продуктивність і зручність використання програми.

Application Insights:

- Підтримує широкий спектр платформ, включаючи .NET, Node.js, Java та Python.
- Працює для програм, розміщених локально, гібридних або в будь-якій загальнодоступній хмарі.
- Інтегрується з процесами DevOps.
- Має точки підключення до багатьох інструментів розробки.
- Може відстежувати й аналізувати телеметрію з мобільних додатків шляхом інтеграції з Visual Studio App Center.

Дані користувача компанії(ім'я, логін, пароль, аватарка та ін.) повинні зберігатись окремо, тому для цього зручно буде використовувати Azure Active Directory B2C. Azure Active Directory B2C забезпечує ідентифікацію бізнесу клієнту як послугу. Ваші клієнти використовують свої вибрані соціальні, корпоративні або локальні облікові записи, щоб отримати доступ до ваших програм і API за допомогою єдиного входу.

Azure AD B2C — це рішення для керування доступом до ідентифікації клієнтів (CIAM), яке здатне підтримувати мільйони користувачів і мільярди аутентифікацій на день. Він піклується про масштабування та безпеку платформи аутентифікації, моніторинг і автоматичну обробку загроз, таких як відмова в обслуговуванні, розпилення пароля або атаки грубої сили.

Azure AD B2C — це окрема служба від Azure Active Directory (Azure AD). Він побудований за тією ж технологією, що й Azure AD, але для іншої мети. Це дозволяє компаніям створювати програми для клієнтів, а потім дозволяти будь-кому реєструватися в цих програмах без обмежень щодо облікового запису користувача.

3.2. Розробка ресурсів необхідних для роботи

Для розробки використовуватиметься операційна система Windows 11, зі застосуванням таких інструментів як:

- JetBrains Rider
- Terraform
- Azure Portal

Для початку необхідно створити аккаунт в Azure, тому переходим на сайт <https://azure.microsoft.com/en-us/features/azure-portal/> та створюємо новий аккаунт, або підключаємось через існуючий. Нас перекидає на домашню сторінку порталу <https://portal.azure.com/#home> (Рисунок 3.1).

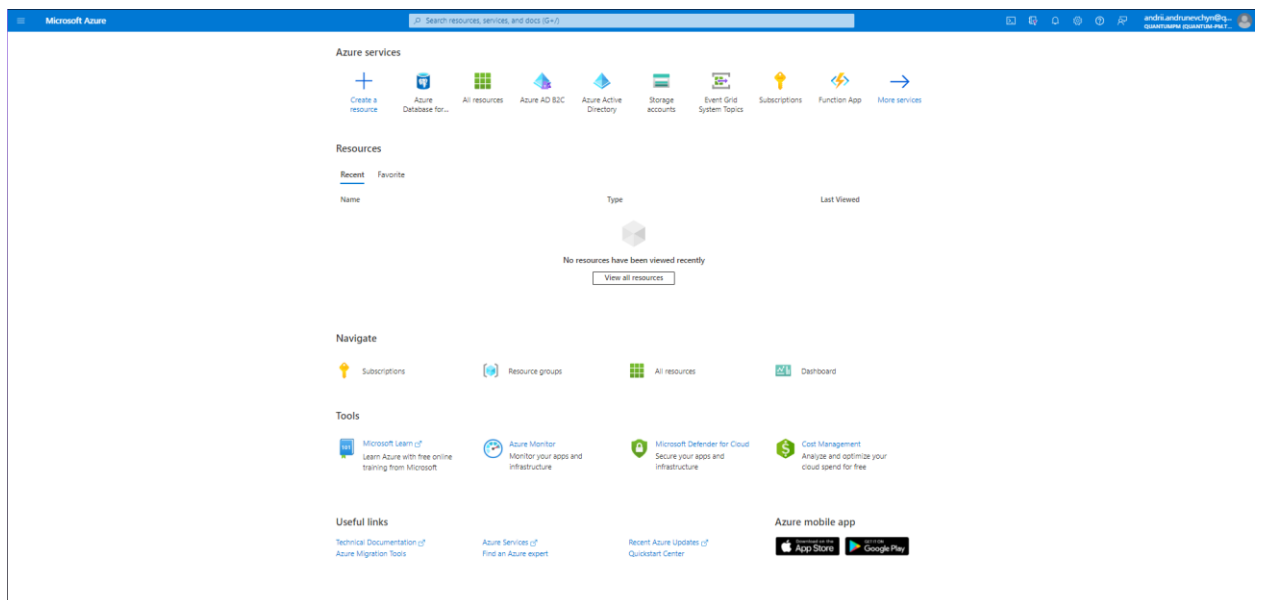


Рисунок 3.1 – домашня сторінка Azure

Після створення аккаунту та входу, необхідно підготувати середовище, для розробки за допомогою Terraform. Для цього необхідно відкрити консоль або термінал і виконати вхід в Azure за допомогою команди `az login`

Опісля, відкриється браузер за замовчуванням і звичайна сторінка входу. Це надасть доступ до порталу Azure через локальний комп'ютер.

Далі, необхідно створити файлову структуру для інфраструктури. Вона буде містити в собі дві папки. Перша «infrastructure» - для інфраструктури та друга «modules» - для модулів.

Для початку роботи з Azure, використовуючи Terraform необхідно створити файл terraform.tf – це буде точкою входу (Рисунок 3.2). Його розмістимо в папці infrastructure

```
variable subscription_id {
  type = string
  default = "ccf56103-0b0a-4e6c-aa92-63d397e35208"
}

variable environment {
  type = string
}

terraform {
  required_version = ">= 1.0"

  required_providers {
    azurearm = {
      source = "hashicorp/azurearm"
    }
    azuread = {
      source = "hashicorp/azuread"
    }
  }

  backend azurearm {
    container_name = "tfstate-dev"
    key = "terraform.tfstate"
    subscription_id = "ccf56103-0b0a-4e6c-aa92-63d397e35208"
    tenant_id = "61cb10f3-b462-4114-8824-2ffab13618a8"
  }
}

provider "azurearm" {
  features {}
  subscription_id = var.subscription_id
}
```

Рисунок 3.2 – Головний файл. Точка входу

В цьому файлі було записано змінні, які знадобляться для створення ресурс-сервісів, та провайдери для Azure в Terraform, а саме: `azurerm` та `azuread`. Ці провайдери необхідні Terraform`у для роботи з Azure.

Змінні які використовуватимуться багато раз винесемо в спеціальний файл `terraform.tfvars` (Рисунок 3.3)

```
location = "eastus2"
environment = "dev"
ad_principal_engineering_group = "16e7026d-3a3f-4ade-8c12-075b640e90ad"
ad_principal_azure_pipelines = "6705565d-7b55-427f-b052-46c4cc9f4c38"
```

Рисунок 3.3 – Глобальні змінні

Тут було записано розташування серверу, назва середовища та ідентифікатори доступів клієнтів.

Створивши точку входу переходимо в папку `modules` та створюємо перший модуль `application` для створення модуля, було створено папку з навою модуля, та додано файл `terraform.tf` (Рисунок 3.4)

```
variable signalr_service_id {
  type = string
  description = "Azure SignalR до якого підключатиметься застосунок"
}

variable tenants_data_storage_account_id {
  type = string
}

variable tenants_data_storage_image_account_id {
  type = string
}

terraform {
  required_providers {
    azurerm = {
      source = "hashicorp/azurerm"
      version = ">=2.90.0"
    }
  }
}
```

Рисунок 3.4 – Точка входу до модулю

В файлі відбувається декларація змінних, та провайдерів необхідних модулю. Створивши головний файл модуля додаємо споміжні файли з ресурсами. Першим буде файл webapp.tf. (Рисунок 3.5)

```
resource azurerm_windows_web_app webapp {
  name = "qntpm-webapp-${var.environment}"
  location = var.location
  service_plan_id = azurerm_service_plan.windows.id
  https_only = true

  identity {
    type = "SystemAssigned"
  }

  logs {
    detailed_error_messages = var.detailed_error_messages_enabled

    http_logs {
      file_system {
        retention_in_days = 0
        retention_in_mb = 35
      }
    }
  }

  site_config {
    always_on = var.app_always_on
    ftps_state = "Disabled"

    application_stack {
      current_stack = "dotnet"
      dotnet_version = var.dotnet_framework_version
    }

    virtual_application {
      physical_path = "site\\wwwroot"
      preload = false
      virtual_path = "/"
    }
  }
}
```

Рисунок 3.5 – Головний файл модуля

В В ньому описано сервіс для розгортання веб-застосунку.

Оплата за ресурси відбуватиметься в плановому порядку, тому необхідно створити плани, їх буде 2, для windows та для linux (Рисунок 3.6)

```
resource azure_rm_service_plan windows {
  location = var.location
  worker_count = var.windows_number_of_workers
  name = "plan-windows-${var.environment}"
  os_type = "Windows"
  resource_group_name = var.resource_group_name
  sku_name = var.windows_sku_size
  zone_balancing_enabled = var.plan_zone_redundant

  lifecycle {
    ignore_changes = [worker_count]
  }
}

resource azure_rm_service_plan linux {
  location = var.location
  maximum_elastic_worker_count = var.linux_number_of_workers
  name = "plan-linux-${var.environment}"
  os_type = "Linux"
  resource_group_name = var.resource_group_name
  sku_name = var.linux_sku_size
  zone_balancing_enabled = var.plan_zone_redundant
}
```

Рисунок 3.6 – Плани підписки

Для роботи застосунка було створено ресурси для базового посилання, сертифікатів та DNS (Рисунок 3.7)

```

resource azurerm_dns_txt_record dns-txt {
  name = "asuid.app"
  resource_group_name = var.dns_zone_resource_group_name
  ttl = 300
  zone_name = var.dns_zone_name
  record {
    value = azurerm_windows_web_app.webapp.custom_domain_verification_id
  }
}

resource azurerm_dns_cname_record dns-cname {
  name = "app"
  resource_group_name = var.dns_zone_resource_group_name
  ttl = 300
  zone_name = var.dns_zone_name
  record = azurerm_windows_web_app.webapp.default_hostname
}

resource azurerm_app_service_custom_hostname_binding custom-name {
  resource_group_name = var.resource_group_name
  app_service_name = azurerm_windows_web_app.webapp.name
  hostname = "app.${var.dns_zone_name}"
  lifecycle {
    ignore_changes = [ssl_state, thumbprint]
  }
}

resource azurerm_app_service_certificate_binding certificate-binding {
  count = var.windows_sku_size == "F1" || var.windows_sku_size == "D1" ? 0 : 1
  hostname_binding_id = azurerm_app_service_custom_hostname_binding.custom-name.id
  certificate_id = azurerm_app_service_managed_certificate.certificate.id
  ssl_state = "SniEnabled"
}

resource azurerm_app_configuration_key base-uri {
  configuration_store_id = var.appconf_id
  key = "Host:BaseUri"
  value = var.windows_sku_size == "F1" || var.windows_sku_size == "D1" ?
"https://${azurerm_windows_web_app.webapp.default_hostname}" :
"https://app.${var.dns_zone_name}"
}

```

Рисунок 3.7 – Сертифікати та DNS

Для керування ресурсами поза terraform, було роздані ролі для працівників компанії (Рисунок 3.8)

```
resource azurerm_role_assignment application-keyvault-reader {
  principal_id = azurerm_windows_web_app.webapp.identity[0].principal_id
  scope = var.keyvault_id
  role_definition_name = "Key Vault Reader"
}

resource azurerm_role_assignment application-secrets-reader {
  principal_id = azurerm_windows_web_app.webapp.identity[0].principal_id
  scope = var.keyvault_id
  role_definition_name = "Key Vault Secrets User"
}

resource azurerm_role_assignment application-crypto-user {
  principal_id = azurerm_windows_web_app.webapp.identity[0].principal_id
  scope = var.keyvault_id
  role_definition_name = "Key Vault Crypto User"
}

resource azurerm_role_assignment app-config-reader {
  principal_id = azurerm_windows_web_app.webapp.identity[0].principal_id
  scope = var.appconf_id
  role_definition_name = "App Configuration Data Reader"
}

resource azurerm_role_assignment tenants-data-contributor {
  principal_id = azurerm_windows_web_app.webapp.identity[0].principal_id
  scope = var.tenants_data_storage_account_id
  role_definition_name = "Contributor"
}

resource azurerm_role_assignment tenants-data-blob-contributor {
  principal_id = azurerm_windows_web_app.webapp.identity[0].principal_id
  scope = var.tenants_data_storage_account_id
  role_definition_name = "Storage Blob Data Contributor"
}
```

Рисунок 3.8 – Права доступу до ресурсів

Компанії необхідний моніторинг статусу застосунку тому було додано ресурс з стеженням за «здоров'ям» застосунку (Рисунок 3.9)

```
resource azurerm_monitor_metric_alert webapp-health {
  name = "Web application is down"
  resource_group_name = var.resource_group_name
  scopes = [azurerm_windows_web_app.webapp.id]
  frequency = "PT1M"
  window_size = "PT5M"
  severity = 0

  criteria {
    aggregation = "Average"
    metric_name = "HealthCheckStatus"
    metric_namespace = "microsoft.web/sites"
    operator = "LessThan"
    threshold = 100
  }
}
```

Рисунок 3.9 – Метрики та аналіз

В майбутніх модулях, знадобляться деякі дані з даного модуля, тому для таких ситуацій було створено окремий файл в модулі для вихідних змінних, `outputs.tf` – це зарезервоване ім'я файлу для вихідних змінних. (Рисунок 3.10)

```
output application-principal-id {
  value = azurerm_windows_web_app.webapp.identity[0].principal_id
}

output outbound_ips {
  value = azurerm_windows_web_app.webapp.outbound_ip_address_list
}

output base_uri {
  value = azurerm_app_configuration_key.base-uri.value
}
```

Рисунок 3.10 – Змінні для модуля

Створивши модуль, необхідно його застосувати, для цього переходимо знову в папку `infrastructure` і створюємо файл `application.tf` (Рисунок 3.11)

```
module application {
  source = "../modules/application"
  environment = var.environment
  resource_group_name = azurerm_resource_group.application.name
  location = var.location
  windows_sku_size = "F1"
  windows_number_of_workers = 1
  linux_sku_size = "F1"
  linux_number_of_workers = 1
  app_always_on = false
  plantuml_always_on = false
  dotnet_framework_version = "v6.0"
  plan_zone_redundant = false
  detailed_error_messages_enabled = true
  appconf_id = module.configuration.application-config-id
  keyvault_id = module.configuration.application-keyvault-id
  signalr_service_id = module.signalr.service-id
  tenants_data_storage_account_id = module.blob.account_id
  tenants_data_storage_image_account_id = module.blob.image_account_id
  extra_uploaders_principal_ids = [var.ad_principal_engineering_group]
  dns_zone_resource_group_name = azurerm_resource_group.domains.name
  acr_name = module.dev-utils-acr.acr_name
}
```

Рисунок 3.11 – Опис модуля

В цьому файлі необхідно задати значення всім змінним модуля, а також важливо правильно вказати шлях до модуля(`source`).

За допомогою таких модулів було створено всю необхідну інфраструктуру. Для компанії було виділено ресурси для:

- Бази даних та її конфігурації;
- Сховища картинок та файлів;
- Застосунка з веб-клієнтом через SignalR;
- Запису логів роботи застосунка;
- Інші ресурси необхідні компанії.

Після створення модулів, та застосування їх в інфраструктурі, необхідно записати зміни в Azure. Для цього необхідно виконати команду `terraform init`, вона ініціалізує всі модулі, та підготує інфраструктуру. Далі необхідно виконати команду `terraform plan` для застосування змін та надсилання їх до Azure. Через деякий час всі ресурси появляються в порталі Azure. Зайшовши на сторінку всіх ресурсів, спостерігається, що все необхідне створено (Рисунок 3.12).

Name	Type	Resource group	Location	Subscription
15d1e72a-4f69-4b3a-bbc7-4b543873188-dashboard (app-logs-dev Dashboard)	Shared Dashboard	application-dev	East US 2	Solidcube development
6dca93a-2e63-4340-91ca-41a36c5af7b (Bug on staging)	Azure Workbook	application-dev	East US 2	Solidcube development
app-logs-dev	Application Insights	application-dev	East US 2	Solidcube development
ASP-application-dev-8aa9	App Service plan	application-dev	East US 2	Solidcube development
ASP-application-dev-6814	App Service plan	application-dev	East US 2	Solidcube development
azure-function-windows-dev	App Service plan	application-dev	East US 2	Solidcube development
azurediob	API Connection	application-dev	East US 2	Solidcube development
azuresentgrid	API Connection	application-dev	East US 2	Solidcube development
cd0100320172b03d9	Storage account	cloud-shell-storage-westeurope	West Europe	Solidcube development
DefaultWorkspace-cd56103-0b0a-46fc-a492-43d397e35208-EUS2	Log Analytics workspace	DefaultResourceGroup-EUS2	East US 2	Solidcube development
logs-es-dev	Log Analytics workspace	application-dev	East US 2	Solidcube development
NetworkWatcher_eastus2	Network Watcher	NetworkWatcherRG	East US 2	Solidcube development
plan-linux-dev	App Service plan	application-dev	East US 2	Solidcube development
plan-windows-dev	App Service plan	application-dev	East US 2	Solidcube development
andi-dev	Azure Database for PostgreSQL, flexible server	application-dev	East US 2	Solidcube development
andi-dev	SignalR	application-dev	East US 2	Solidcube development
andi-image-resize-app-dev	Function App	application-dev	East US 2	Solidcube development
andi-grantum-dev	App Service	application-dev	East US 2	Solidcube development
andi-webapp-dev	App Service	application-dev	East US 2	Solidcube development
andiapp-conf-dev	App Configuration	application-dev	East US 2	Solidcube development
andiapp-keyvault-dev	Key vault	application-dev	East US 2	Solidcube development

Рисунок 3.12 – список всіх створених ресурсів

Інфраструктуру з усіма ресерсами, було виложено на GitHub, за посиланням <https://github.com/MooWeek/DiplomaInfrastucture>

3.3. Результати створеної структури

В результаті використання сучасного телекомунікаційного майданчика та орендованих в ньому сервісів та ресурсів, вдалося реалізувати дешеву та ергономічну інфраструктуру. Ця структура забезпечить потреби компанії, та дозволить, в разі необхідності, розширити її, або використати гібридну хмару, а не тільки публічну.

Створена інфраструктура готова до експлуатації. Вона забезпечує зручний доступ по ролях для devOps та архітекторів. Також можливість легко змінити її чи додати правки використовуючи стандартний доступ через портал web-клієнта,

або terraform, який підчиняється системі контролю версії. Тож будь-який програміст з правами теж може внести зміни.

Реалізація даної структури, забезпечила потужний сервер для веб-застосунку, при підтримці доступу до нього через SignarR. Для роботи з файлами було реалізовано два сховища, одне для файлів та одне для картинок. До сховища з картинками було підключено функцію для автоматичної зміни розміру картинок, необхідних для застосування в аватарці користувачів, та зменшення навантаження на веб-додаток.

Було реалізовано доступ клієнтам через Azure акаунти з різними рівнями доступів. Імплементований загальний та окремий моніторинг ресурсів та веб-застосунку, та налаштовано сповіщення при виникненні проблем.

Вартість реалізованої структури становить 68.39\$ щомісяця (Рисунок 3.13), враховуючи те, що при реєстрації надається бонусних 200\$, отримуємо перші три місяця безкоштовно.

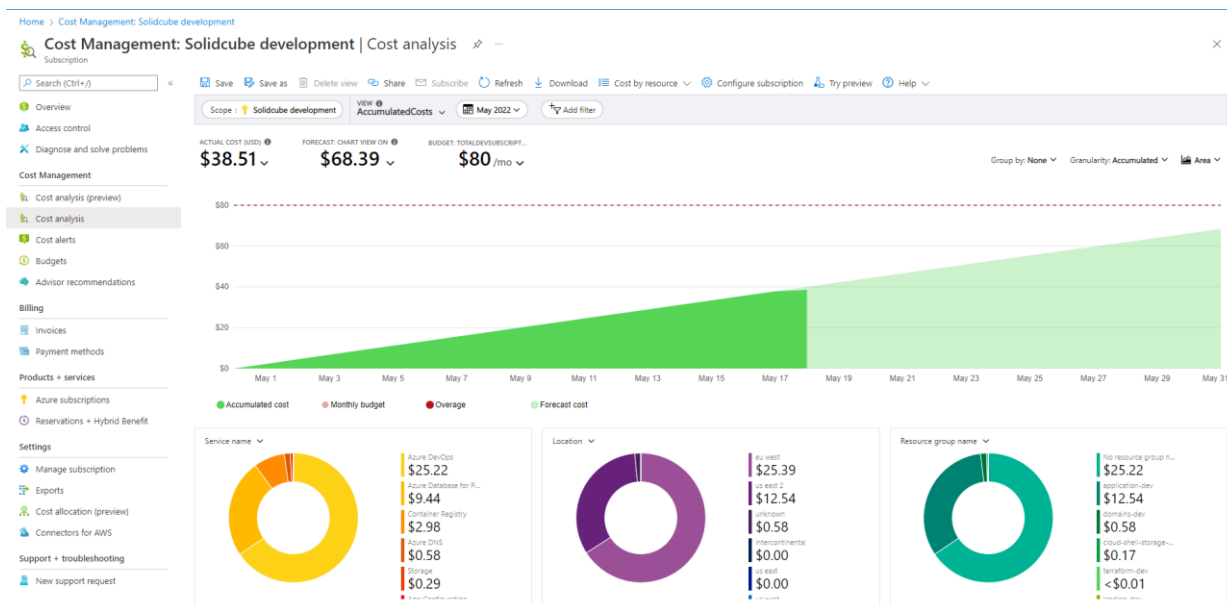


Рисунок 3.13 – Оцінка вартості створеної інфраструктури

ВИСНОВОК

В ході кваліфікаційної роботи було:

- Проаналізовано сучасні телекомунікаційні майданчики хмарних технологій, які надають ресурси третім компаніям;
- Виконано порівняння найпопулярніших платформ хмарних технологій;
- Досліджено типи хмар та їх характеристики;
- Зроблено аналіз потреб сучасних компаній в реалізації інфраструктур бізнесу;
- Детально вивчено платформу Azure та інструмент Terraform;
- Досліджено потреби компанії-замовника;
- Запропоновано створення гнучкої публічної хмари, з можливістю розширення до гібридної, з використанням топової та сучасної платформи Azure;
- Реалізовано робочу інфраструктуру з необхідними сервісами;
- Розроблені рекомендації для використання Azure та Terraform;

Список використаних джерел

1. Larry Dignan [“Managing the Multicloud” 2021]
2. Ayush Singh Rawat [“Top 7 Cloud computing platform” 2021]
3. PostPosmo [https://www.postposmo.com “Що таке хмарні обчислення і як вони працюють?”]
4. CikSiti [https://ciksiti.com “Топ -50 найпоширеніших питань інтерв'ю з хмарних обчислень” 2021]
5. Flexera [https://info.flexera.com/CM-REPORT-State-of-the-Cloud#:~:text=The%20Flexera%202022%20State%20of,private%20and%20multi-cloud%20market.]
6. Microsoft Azure [https://azure.microsoft.com]
7. Amazon AWS [https://aws.amazon.com]
8. Google GCP [https://console.cloud.google.com]
9. GigaCloud [https://gigacloud.ua/blog]
10. Canalys [<https://canalys.com>]
11. Channele 2E [<https://www.channele2e.com>]
12. Fortune [<https://fortune.com/fortune500/>]
13. West Monroe [<https://www.westmonroe.com>]
14. BGC [https://www.bcg.com]



**Державний Університет Інформаційно-комунікаційних
Технологій**
Навчально Науковий Інститут Інформаційних технологій
Кафедра Комп'ютерних наук

Магістерська робота
на тему: "Впровадження хмарних технологій в роботу
ІТ компаній на базі орендованого майданчика Azure
DevOps"

Виконав: студент групи КНД-62

Андруневчин А.Г

1

Керівник: к.т.н., доцент

Василенко В.В

Предмет, об'єкт, мета , методи дослідження

Предмет дослідження – хмарні майданчики для надання хмарних ресурсів та сервісів.

Об'єкт дослідження – побудова сучасної гнучкої інфраструктури на орендованих платформах.

Мета роботи – розробка методики проектування хмарної інфраструктури для забезпечення ефективності прийняття управлінських рішень відомствами при розгортанні та подальшої експлуатації ресурсів з можливістю легкого розширення

2

Методи дослідження – методи теорії інформації, методи оптимального управління



Актуальність обраної теми

Сучасні компанії потребують багато сервісів з меншим використанням бюджету, отже саме для цього створені телекомунікаційні майданчики, на яких можна орендувати необхідні. Це швидше, зручніше і найголовніше дешевше.

Вплив сьогоднішніх подій, також вплинув на потреби компаній. Більшість компаній, сьогодні, працюють віддалено, а отже не мають офіса, в якому можна розмістити необхідне обладнання.



3

Хмарні майданчики



Хмарні майданчики – це сукупність операційних систем та апаратного забезпечення сервера в Інтернет-центрі обробки даних, які забезпечують працю програмних та апаратних продуктів співіснувати разом віддалено та в масштабі.

4



Основні сервіси найпопулярніших хмарних майданчиків

Microsoft Azure



- Microsoft Azure PaaS
- Microsoft Azure Storage
- Azure Cosmos DB

Amazon Web Services



- Elastic Cloud Compute(EC2)
- Simple Storage Service(S3)
- Relational Database Service(RDS)

Google Cloud Platform



Google Cloud

- App Engine
- Cloud Storage
- Cloud Database

5

Оцінка швидкостей операцій платформ

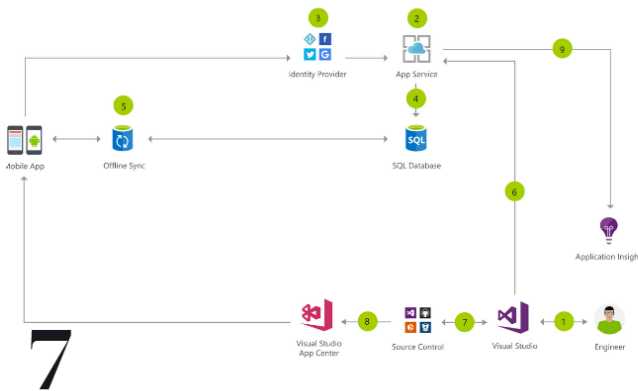


6



Використання Microsoft Azure

Microsoft Azure використовується для створення хмарних рішень. Великим плюсом цього майданчику служить те, що він не зосереджується на створенні тільки хмарних центрів обробки даних, а й підтримує гібридний формат інфраструктури. Це надає користувачу можливість до розширення зберігання, архівування, та отримання даних максимально ефективно та економічно.



Майданчик покриває більшу частину задач та сервісів, які знадобляться користувачу.

Основними мовами програмування являється сімейство мов .NET(C#, F#, Visual Basic), але також підтримує багато інших. Постачальник надає велику кількість послуг та сервісів на своїх дата центрах, які тісно інтегровані між собою і являє собою одним великим рішенням для виконання будь-якої задачі.

Terraform як інструмент для роботи з Azure

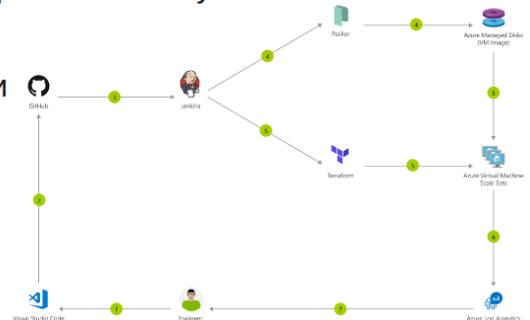


Terraform – це один з ключових інструментів в роботі з хмарними технологіями, система оркестрації. Він допомагає автоматизувати все, що можна автоматизувати.

Terraform залишає необхідності створення через інтерфейс або вручну через консоль. В ньому просто описується бажана конфігурація майбутньої інфраструктури. Після опису користувача залишається запустити консольну команду terraform apply і система автоматично направить Azure`у API виклик.

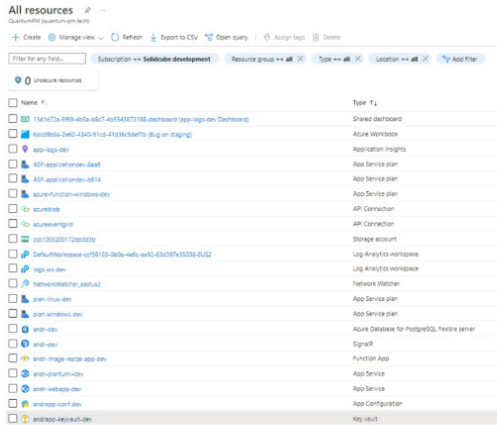
Ще одним плюсом є те, що Terraform використовує систему контролю версій, завдяки чому будь-який баг або неточність можна повернутись до справної версії. Також інструмент дозволяє ділитись готовою інфраструктурою з ресурсами, це відбувається за допомогою Terraform import.

8





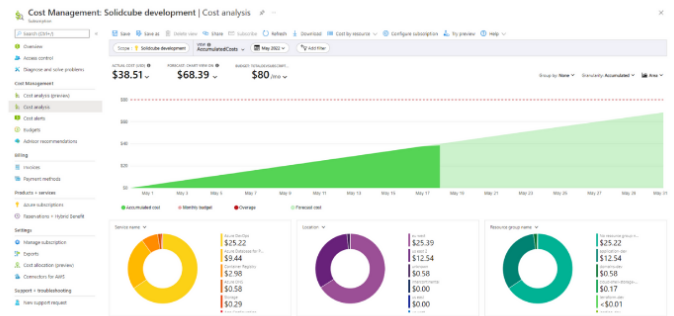
Результати використання Azure



9

Готова інфраструктура, з необхідними ресурсами

Оцінка вартості створеної інфраструктури



Вартість реалізованої структури становить 68.39\$ щом ісяця, враховуючи те, що при реєстрація надається бонусних 200\$, отримуємо перші три місяця безкоштовно .

Висновки

В ході роботи було проаналізовано сучасні потреби ІТ-компаній та завдяки цьому визначено, що бізнес в теперішній час потребує хмарних рішень при створені інфраструктури компанії. Використання хмарних платформ спрощує роботу та зменшує ціну розгортання.

Дослідивши найпопулярніших та найбільших постачальників хмарних майданчиків, було визначено, що Microsoft Azure надає потужніші обчислювальні можливості, та займає велику долю ринку. Саме тому для реалізації інфраструктури для компанії було запропоновано використання цього майданчика.

Для сучасної ІТ-компанії було розроблене рішення інфраструктури за заданими вимогами. Це рішення було прийняте, та в даний момент використовується в роботі

10