Дослідження зберігання та обробки даних у безсерверних технологіях

Студентка групи ДА-61

Шкульова Катерина

Дипломний керівник

Науменко Т.О.

Мета роботи

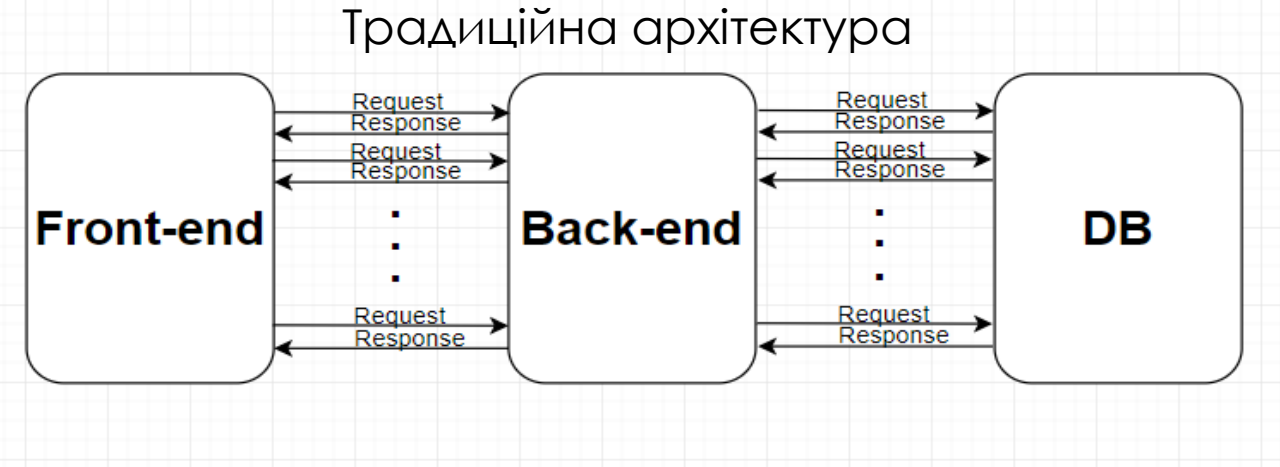
- Мета: провести аналіз існуючих варіантів інтегрування баз даних в безсерверні додатки. Дослідити процес створення безсерверного додатку з інтегрованою в архітектуру базою даних.

Актуальність теми

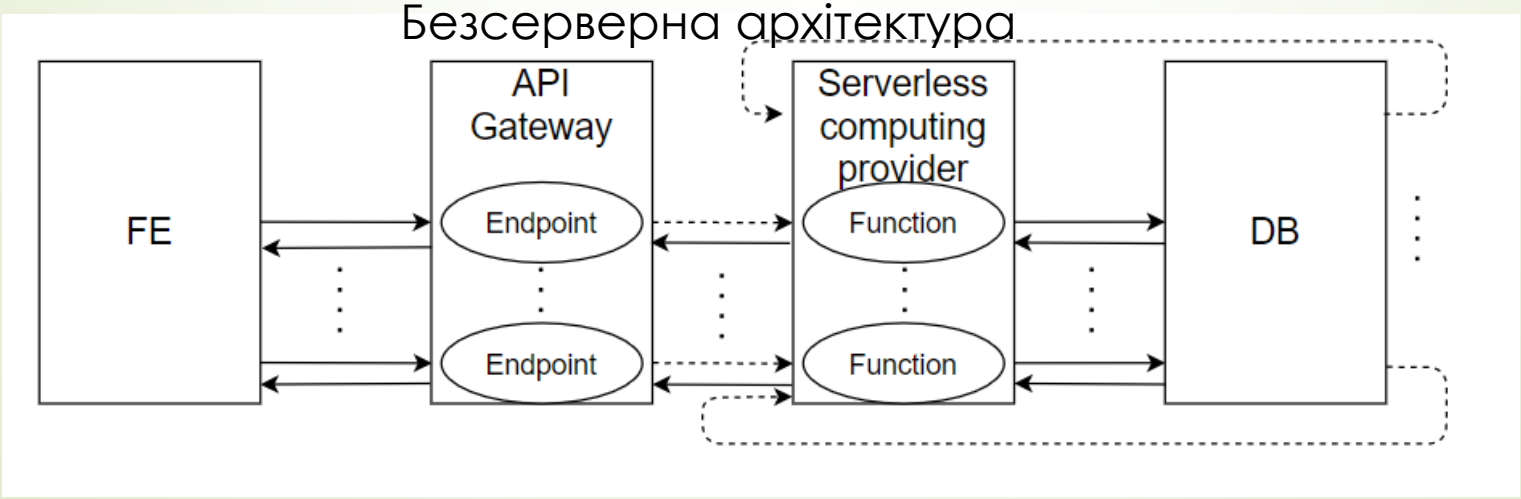
- Швидкий розвиток хмарних технологій.
- Зростання попиту на використання безсерверних технологій.
- Створення веб-додатку без бази даних неможливо.

Порівняння традиційної та безсерверної архітектури

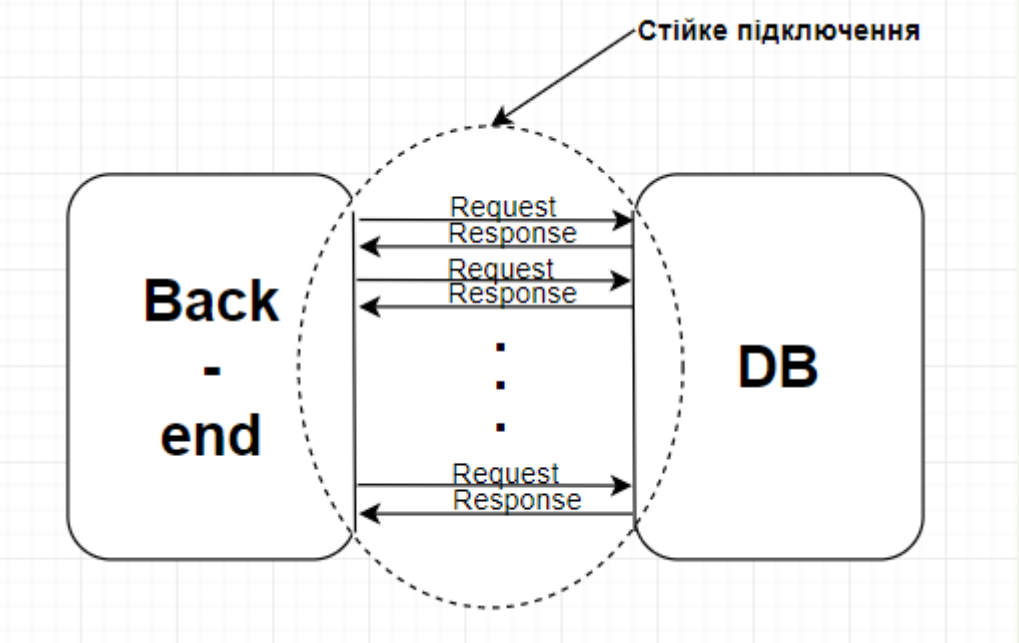
Традиційна архітектура



Безсерверна архітектура



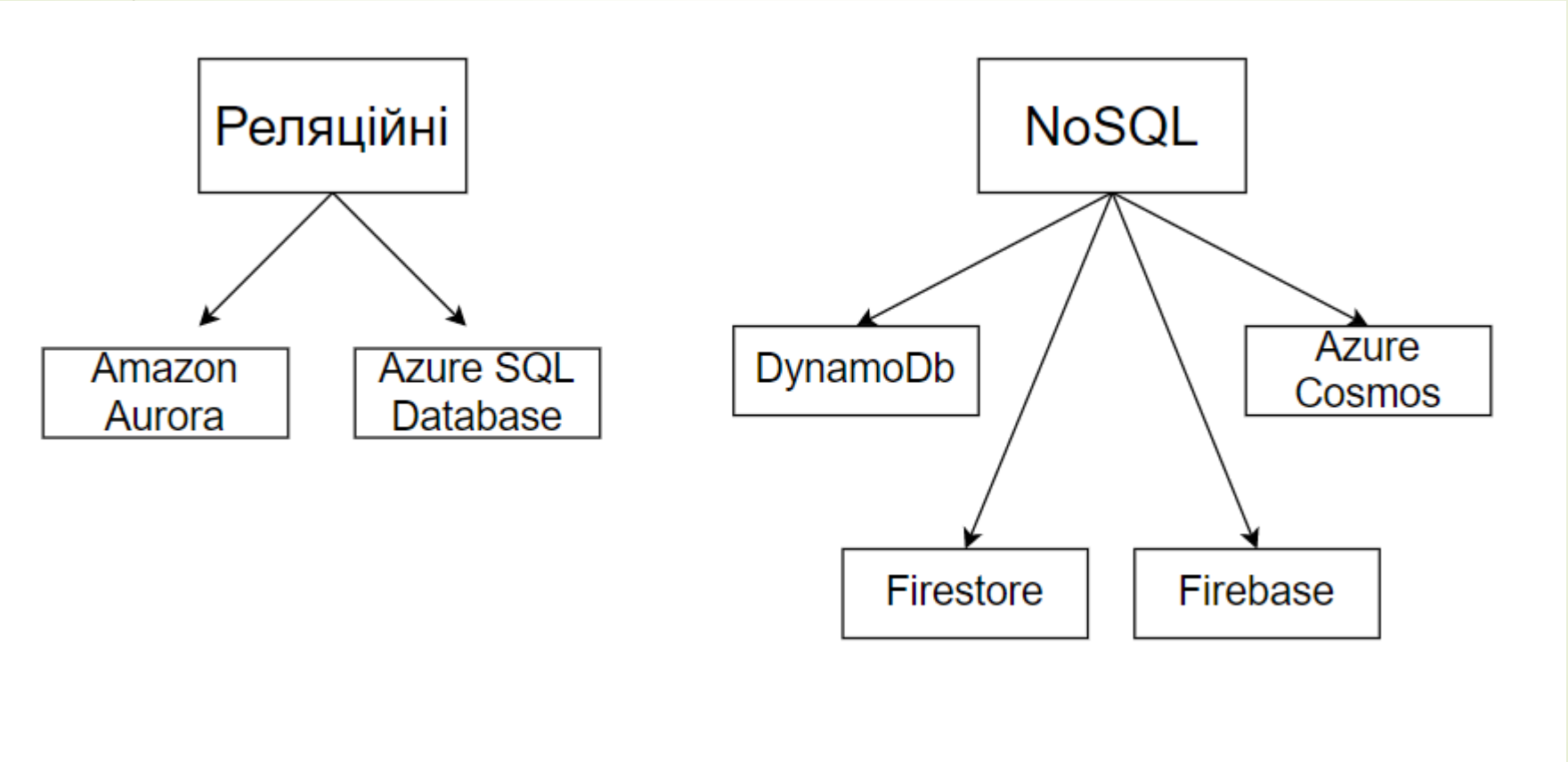
Взаємодія з базою даних у звичайному додатку



Безсерверні бази даних

- Створення підключення до бази даних за вимогою
- Автомасштабування пропускної здатності
- Збільшення об’єму використовуваних ресурсів за потребою
- Автомасштабування до 0

Розглянуті бази даних



Порівняння Amazon Aurora та Azure SQL Database

	Amazon Aurora	Azure SQL Database
Провайдер хмарних технологій	Amazon Web Services	Microsoft Azure
Можливість створення з визначеним об'ємом ресурсів	Так	Так
Кількість підтримуваних регіонів	9	46
Підтримка еластичного пулу	Ні	Так
Максимально продуктивність безсерв. БД	256 ACU(488 Gb RAM)	40 vCore(120 Gb RAM)
Мінімально продуктивність для безсерв. БД	1 ACU(2 Gb RAM)	0,5 vCore(2 Gb RAM)
Можливість створення глобальної бази даних	Так	Так
Автомасшстабування до 0	Так	Так
Час простою для масштабування до 0	5 хв. – 24 год. (Вказується при налаштуванні БД)	1 год. – 7 днів (Вказується при налаштуванні БД)
Вартість за одиницю ємності за годину(min)	0,06$	$0,5218
Вартість за одиницю ємності за годину(max)	0,10$	$0,8766
Вартість за 1 Гб сховища(min)	0,10$	0,115$
Вартість операцій вводу/виводу(min)	0,20$/10^6	-

Переваги та недоліки Amazon Aurora

Переваги

- Підтримка MySQL та PostgreSQL
- До 5 разів більша пропускна здатність ніж в MySQL та до 3 разів - ніж в PostgreSQL
- Можливість створення бази даних з визначеним об'ємом ресурсів та безсерверною
- Можливість масштабування до 0
- Можливість створення глобальної бази даних
- Добре структурована документація

Недоліки

- Доступність лише в 9 регіонах
- Відсутність підтримки еластичного пулу

Переваги та недоліки Azure SQL Database

Переваги

- Підтримка майже в усіх регіонах Azure
- Можливість створення бази даних з визначеним об'ємом ресурсів та безсерверною
- Можливість масштабування до 0
- Можливість створення глобальної бази даних
- Можливість використання еластичного пулу для режиму з визначеним об'ємом ресурсів.

Недоліки

- Неможливість вказати час простою, після якого ресурси масштабуються до 0, менше ніж 1 год.
- Інтерфейс
- Максимально можливий об'єм оперативної пам'яті – 120 Гб

Порівняння DynamoDb, Azure Cosmos, Firestore та Firebase

	DynamoDb	Azure Cosmos	Firestore	Firebase
Провайдер хмарних технологій	Amazon Web Services	Microsoft Azure	Google	Google
Модель зберігання даних	Ключ-значення, документна	Ключ-значення, документна, графова, колонкова	Ключ-значення, документна	Колекції документів
Можливість створення з визначеним об'ємом ресурсів	Так	Так	Ні	Ні
Максимальна пропускна здатність безсерв. БД	80 000 запитів в секунду	1 000 000 запитів в секунду на контейнер	10 000 запитів в секунду	1 000 запитів в секунду
Підтримка в режимі офлайн	Так	Ні	Так	Так
Можливість створення глобальної бази даних	Так	Так	Так	Ні
Максимальна затримка	10 мс, при використанні DAX – 1 мс	10 мс	Немає даних	Немає даних
Вартість за запит(min)	Write – 1,25$ за 10^6 Read - 0,25$ за 10^6	100 - 0.012$/год.	Write - 0.18$/10^5 Read - 0.06$/10^5 Delete - 0.02$/10^5	1$/Гб
Вартість за 1 Гб сховища(min)	0,25$/місяць	10 О3/с	0,108$/місяць	5$

Переваги та недоліки Amazon DynamoDb

Переваги

- Можливість створення глобальної бази даних
- Можливість створення з визначеним об’ємом ресурсів
- При використанні DAX затримка читання до 1 мс
- Підтримка в офлайн режимі
- Неперервне резервне копіювання
- Максимальна кількість запитів в секунду до 80 000, можна створити запит на збільшення

Недоліки

- Вартість

Переваги та недоліки Azure Cosmos

Переваги

- Можливість створення глобальної бази даних
- Можливість створення з визначеним об’ємом ресурсів
- Вибір моделі зберігання даних серед документної, ключ-значення, графової, колонкової
- Доступна в 45 регіонах

Недоліки

- Відсутність підтримки в офлайн режимі

Переваги та недоліки Google Cloud Firestore

Переваги

- База данних реального часу
- Підтримка в офлайн режимі
- Можливість створення глобальної бази даних

Недоліки

- Немає можливості використання бази даних у режимі з визначеним об’ємом ресурсів
- Низька пропускна здатність

Переваги та недоліки Google Cloud Firebase

Переваги

- Підтримка в офлайн режимі
- База даних реального часу
- Масштабування на рівні декількох баз даних

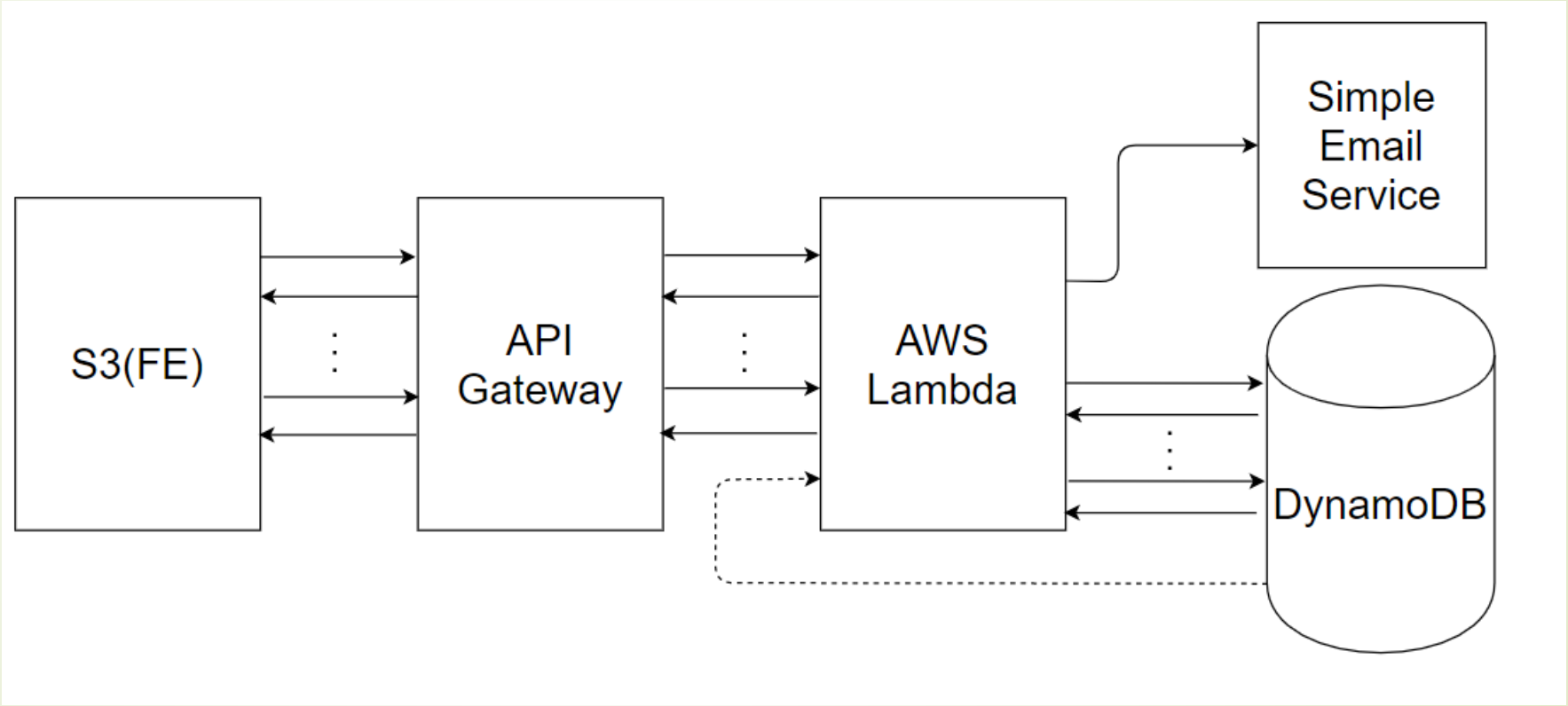
Недоліки

- Низька пропускна здатність
- Підтримка транзакцій тільки на рівні піддерева, а не всієї бази

Функціональна складова додатку

- Додавання нової групи в базу
- Додавання нової аудиторії в базу
- Створення запиту на розсадку студентів
- Зберігання відповіді на створений запит в базу даних
- Обробка запиту після додавання в базу
- Відправка повідомлення викладачу за умови неуспішно завершеної обробки запиту
- Відправка повідомлення про розсадку студентів викладачу на пошту
- Відправка з місцем студента на його пошту

Архітектура створеного безсерверного додатку



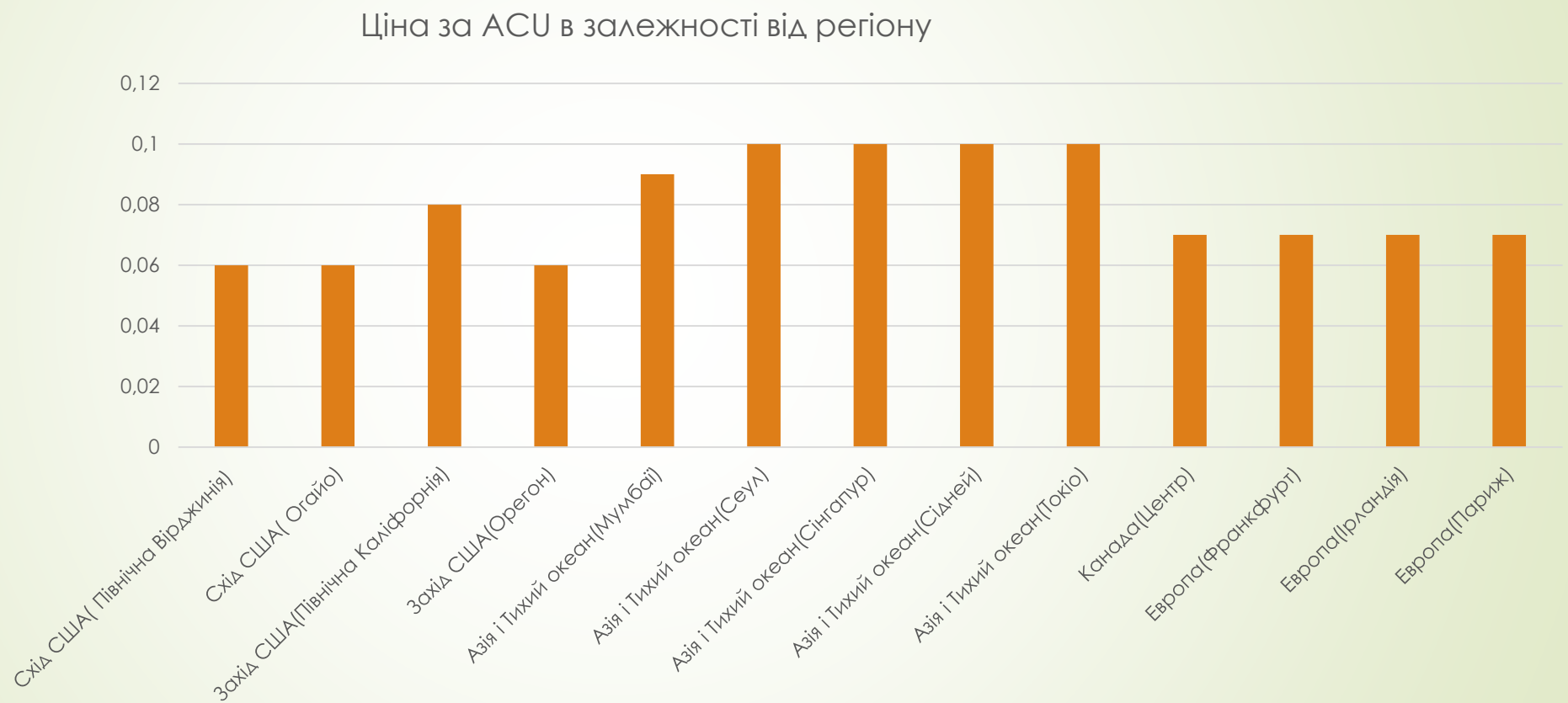
Програмна складова додатку

- 4 таблиці бази даних DynamoDb: SeatingRequest, SeatingResponse, Groups, Auditoriums
- 12 лямбда функцій: deleteGroup, createGroup, updateGroup, createSeatingRequest, getAuditorium, setSeating, deleteAuditorium, createAuditorium, getAuditoriumList, getGroup, getGroupList, updateAuditorium
- 11 ендпоінтів, що викликають лямбда функції
- 1 тригер на додавання запису в базу даних SeatingRequest для спрацювання лямбди

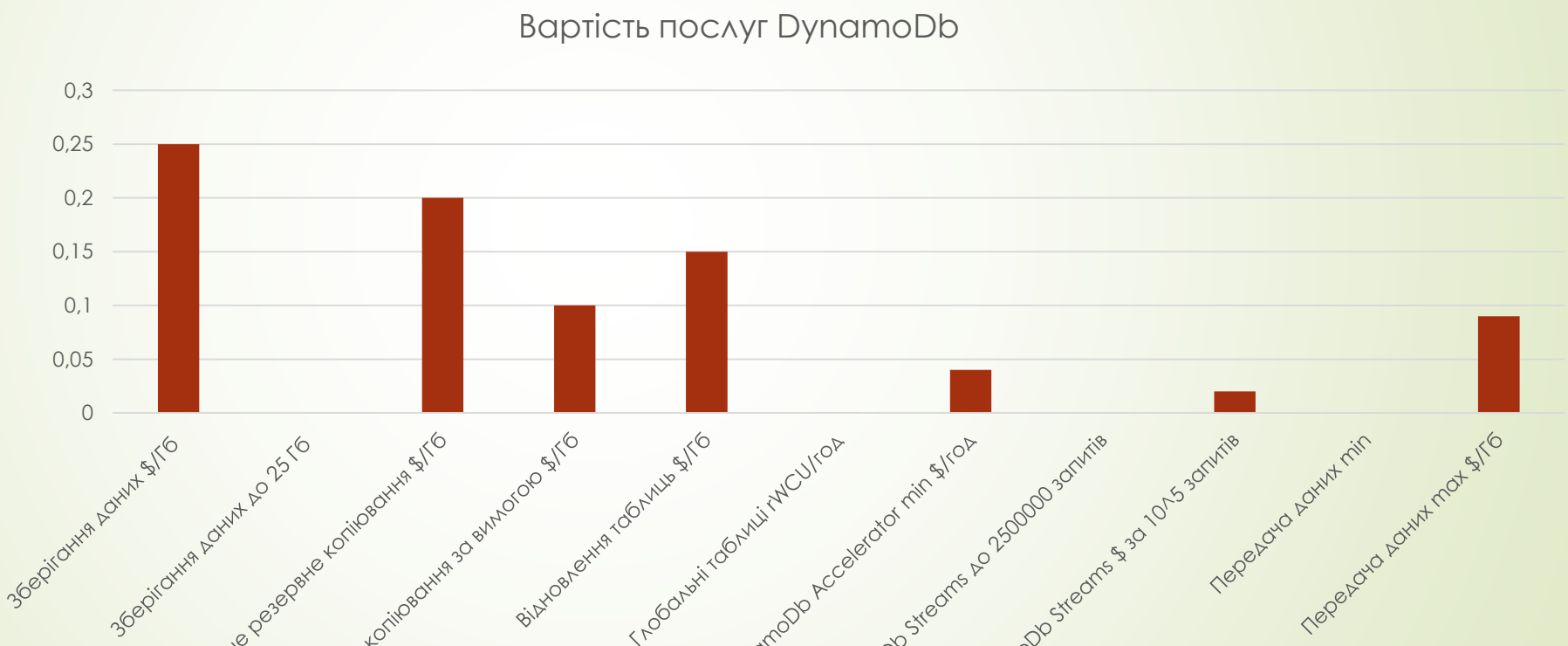
Дякую за увагу!

- ECU – відносний показник цілоїчисельної потужності обробки екземпляра Amazon EC2. Щоб полегшити розробникам можливість порівняння ємності процесора між різними класами примірників було визначили обчислювальний блок Amazon EC2. В даний час один ECU забезпечує потужність процесора, еквівалентну 1,0–1,2 ГГц Opteron 2007 або процесор Xeon 2007.
- DTU – це поняття об'єднує в собі характеристики центрального процесора, пам'яті, читання та запису даних та відповідає за обчислювальну потужність.

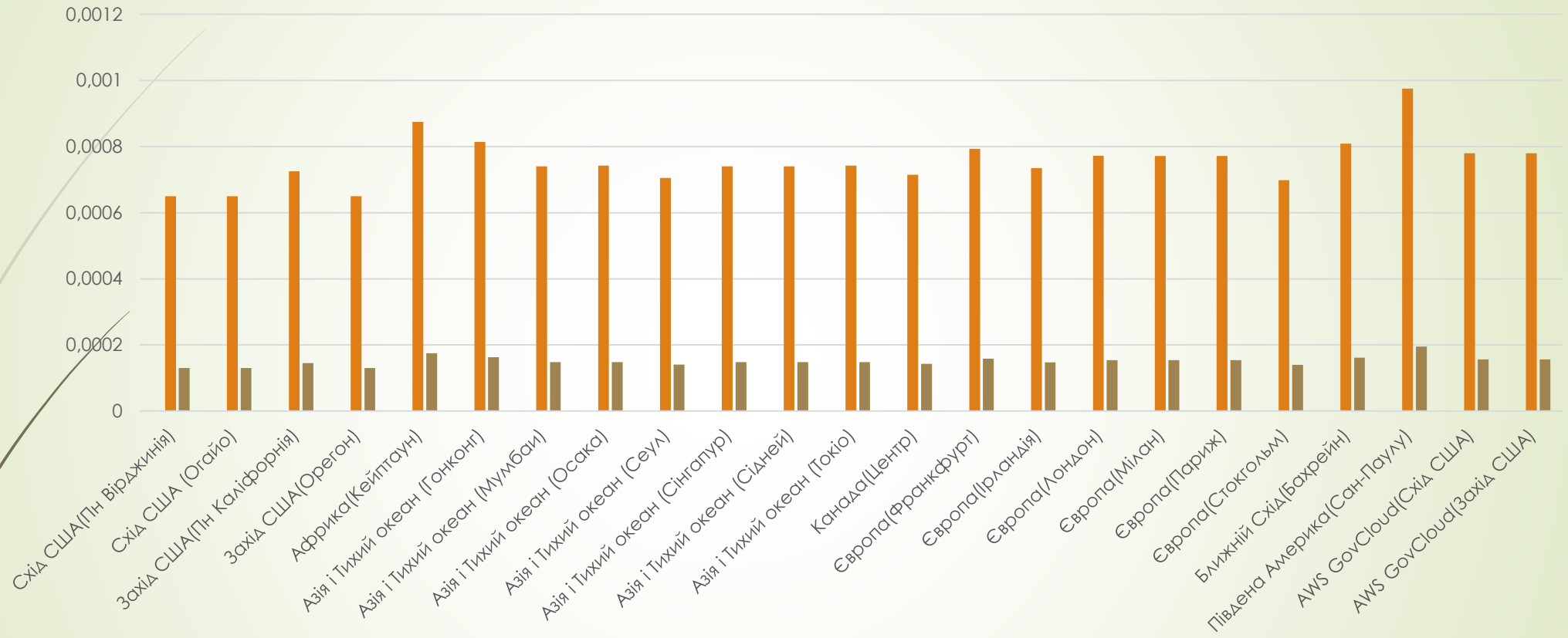
Вартість Amazon Aurora Serverless



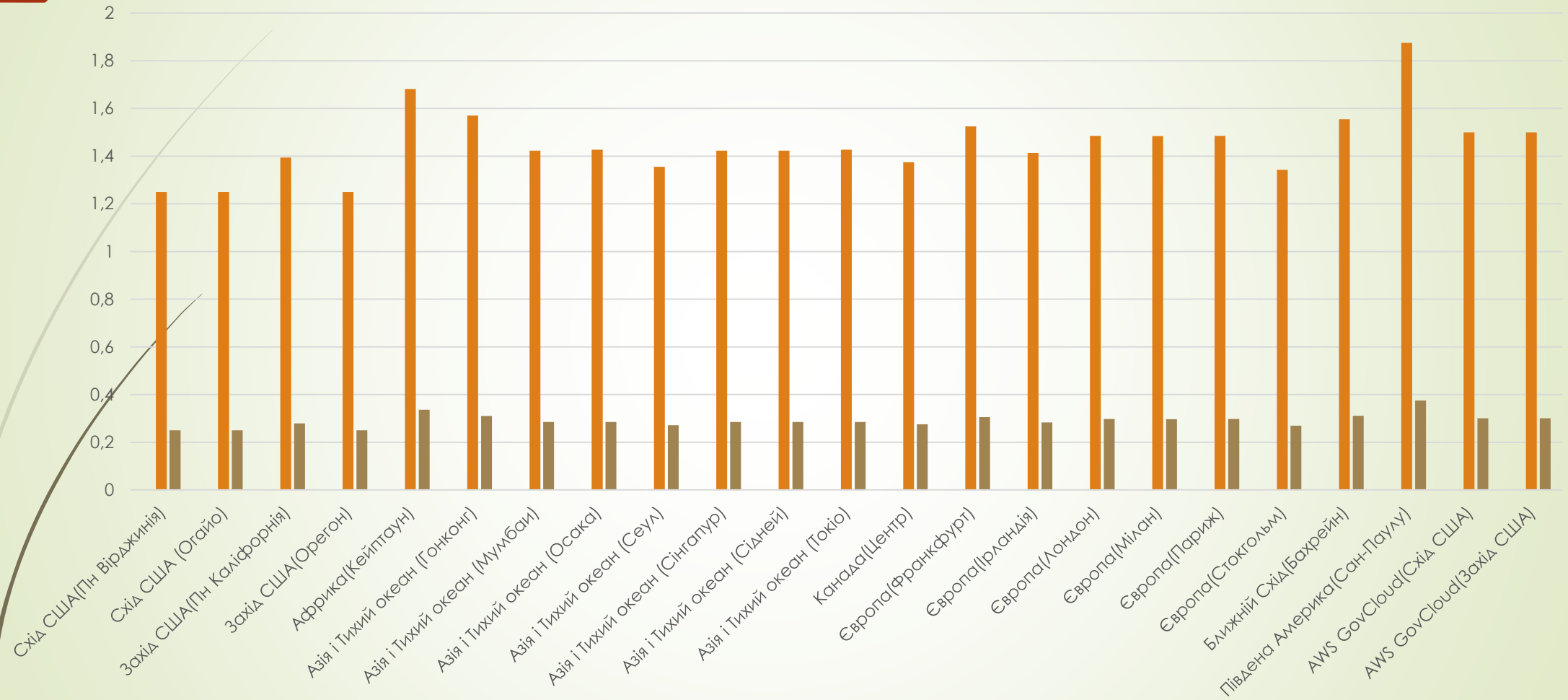
Вартість DynamoDb для регіону Схід США(Північна Вірджинія)



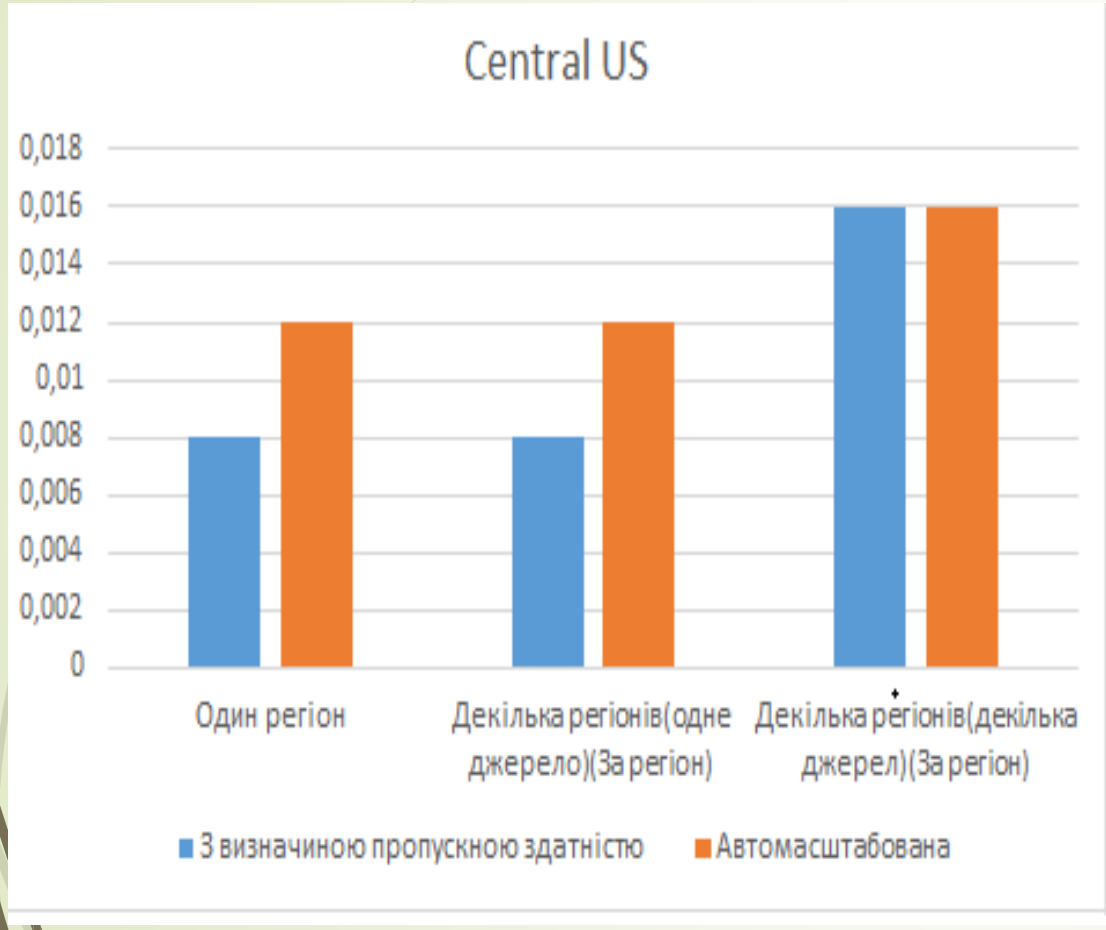
Вартість за одиницю ресурсу запису/читання

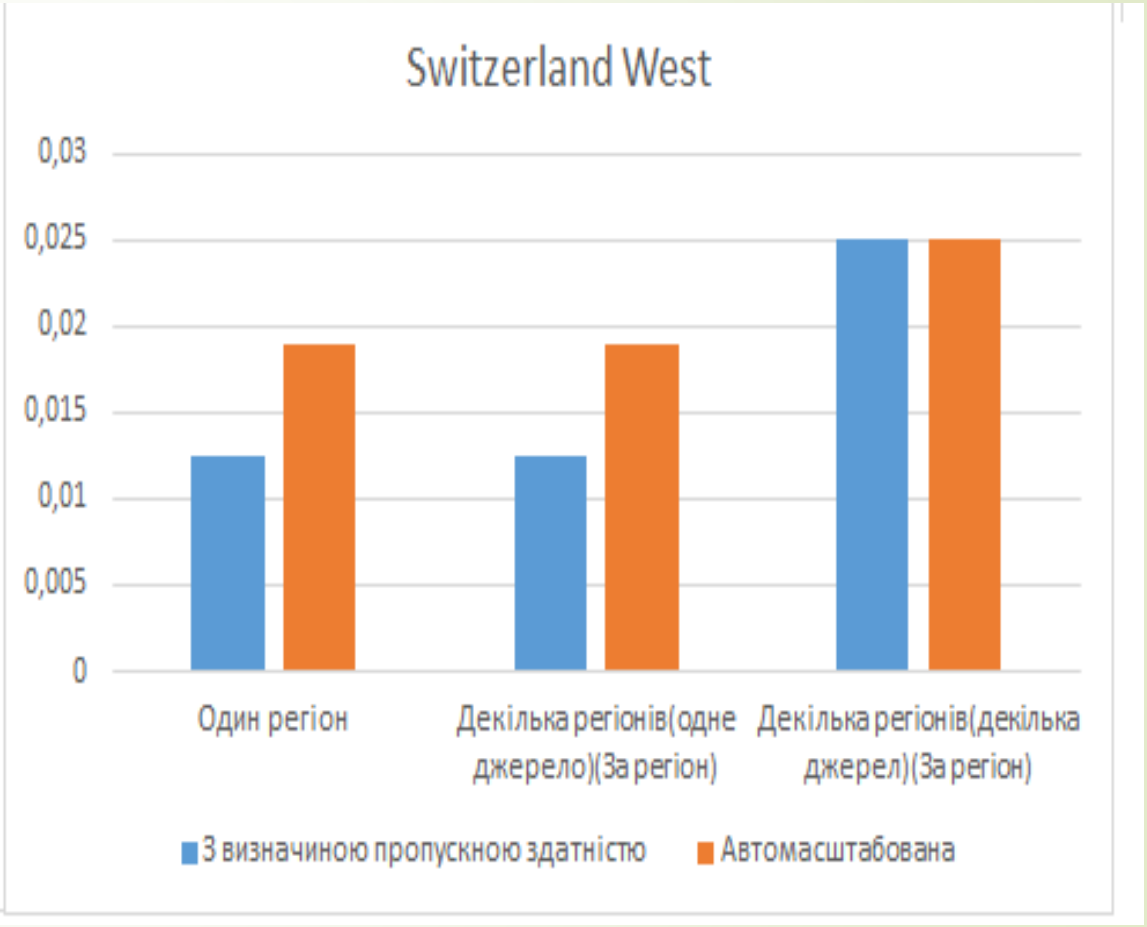
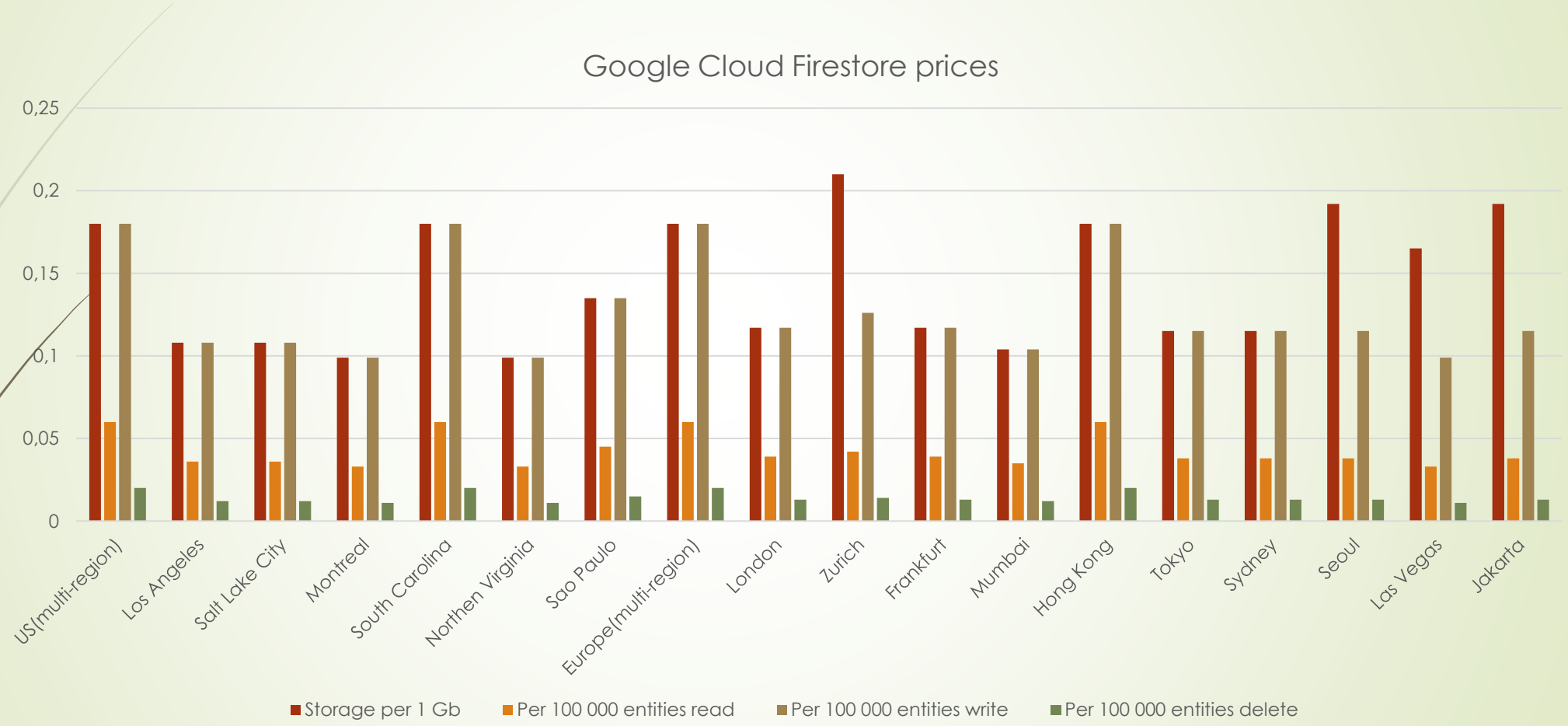


Вартість за 10^6 запитів на запис/читання



Вартість Azure Cosmos





Вартість Google Cloud Firestore