

**Харківський національний економічний університет імені С.Кузнеця**

Кафедра інформатики та комп'ютерної техніки

**Дипломний проєкт**

**на тему:**

**«Розроблення модуля маркетингового аналізу для  
інформаційної системи агентства нерухомості»**

**Ст. гр. 6.04.126.010.19.1**

**Луніна М.М.**

**Керівник**

**проф. Удовенко С.Г.**

**2023**

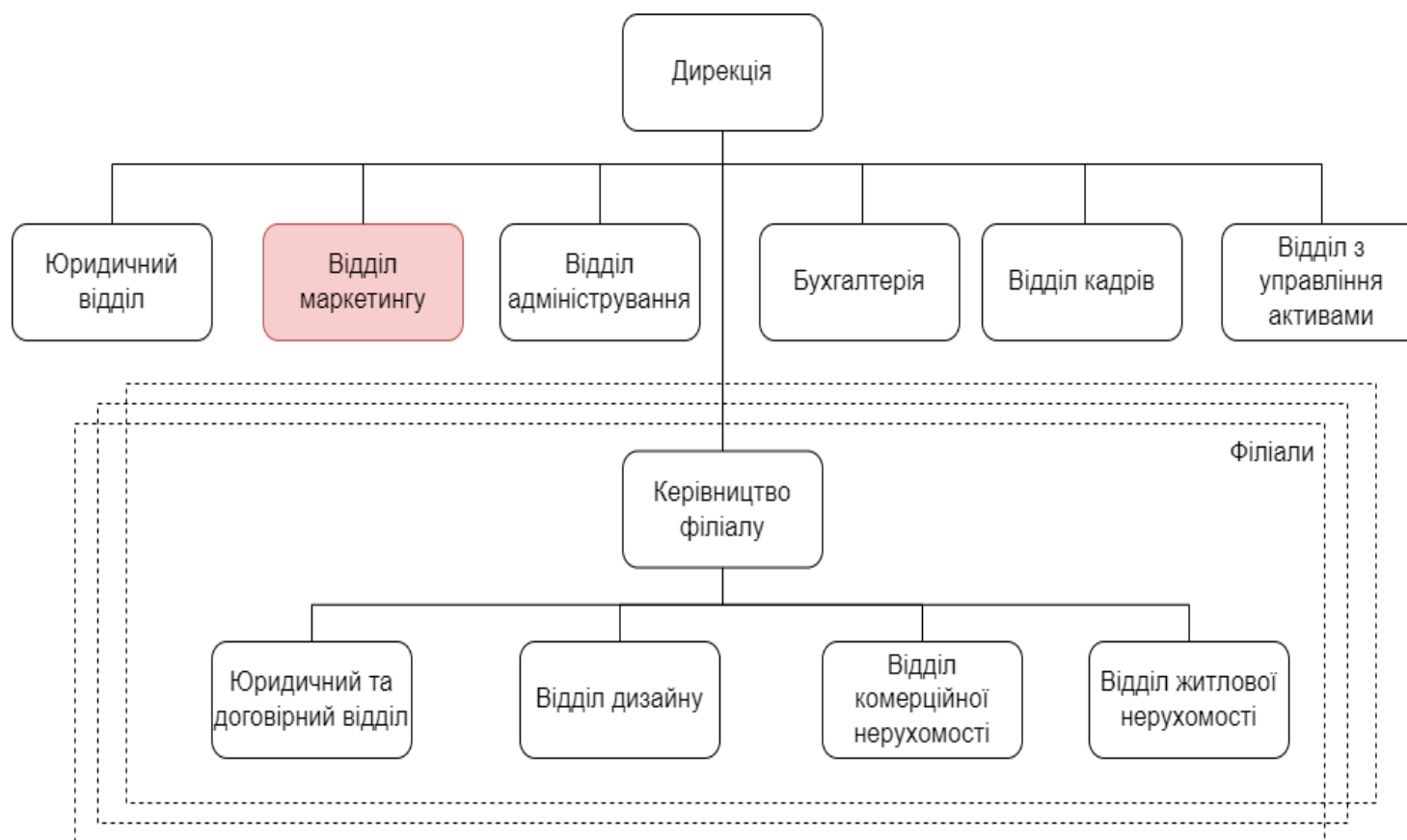
## **Завдання дипломного проєкту:**

**Мета дипломного проєкту:** розроблення модуля маркетингового аналізу ринку нерухомості (ММА) для інформаційної системи агентства нерухомості «Real Estate».

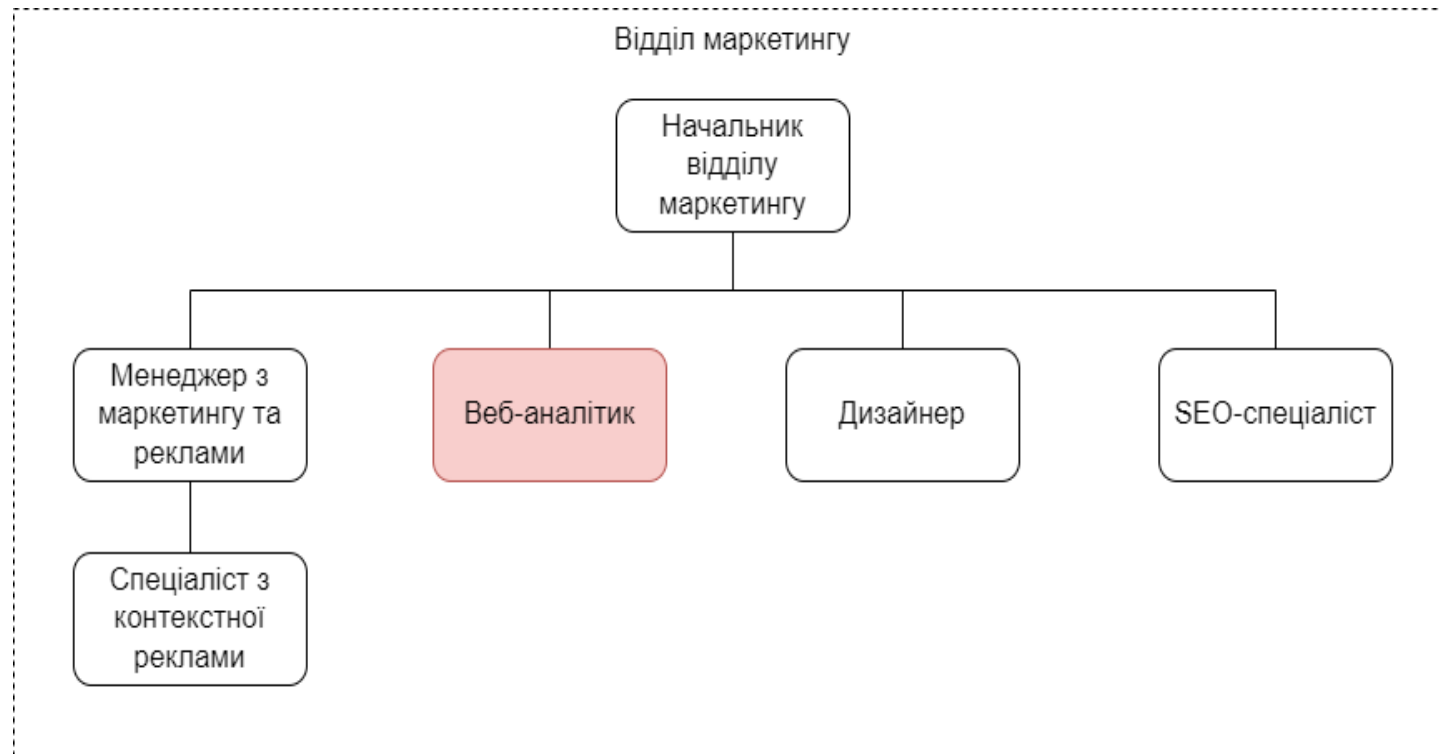
Згідно зі сформульованою метою в дипломному проєкті необхідно розв'язати такі завдання:

- аналіз структури та функцій інформаційної системи агентства нерухомості;
- розроблення інформаційного та математичного забезпечення модуля маркетингового аналізу ринку нерухомості (ММА);
- розроблення програмного забезпечення ММА;
- вибір технічних засобів реалізації ММА;
- розроблення рекомендацій щодо впровадження ММА.

## Організаційна структура агентства нерухомості «Real Estate»



## Організаційна структура відділу маркетингу агентства нерухомості «Real Estate»



## Вибір СУБД для проектування ММА

The screenshot shows the 'Create an instance' configuration page for Google Cloud SQL. The 'Instance ID' is 'my-sql-instance'. The 'Type' is 'Second Generation (beta)'. The 'Location' is set to 'us-central1' region and 'Any' zone. The 'Machine type' is 'db-n1-standard-1' with 1 vCPU and 3.75 GB of memory. The 'Network throughput' is set to 250 of a maximum 1,250 MB/s.

**Instance ID**  
ID is permanent. Use lowercase letters, numbers, or hyphens. Start with a letter.  
my-sql-instance

**Type**  
Second Generation (beta)

**Location**  
Choose a region and zone for your data. Or leave the zone as "Any" and Cloud SQL will choose the zone for you. For better performance, keep your data close to the services that need it.

**Region** us-central1 **Zone** Any

**Machine type**  
For better performance, choose a machine type with enough memory to hold your largest table.

db-n1-standard-1	vCPUs	Memory
	1	3.75 GB

**Network throughput** 250 of max 1,250 MB/s

The screenshot shows the 'Instance details' page for the 'my-sql-instance'. It displays the instance name, generation (Second Generation), and location (us-central1). The 'Authorized networks' section shows a 'Compute Engine Instance (104.197.241.249)' with a 'Not saved' status. The 'App Engine authorization' section shows that all apps in this project are authorized.

**Instance details** my-sql-instance

Second Generation

Overview **Access Control** Replicas Operations

Authorization Users SSL

**Authorized networks**  
Add IPv4 addresses below to authorize networks to connect to your instance. Networks will only be authorized via these addresses.

Compute Engine Instance (104.197.241.249)	Not saved
<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>

**App Engine authorization**  
All apps in this project are authorized by default. To authorize apps in other projects, follow the steps below.

Apps in this project: All authorized.

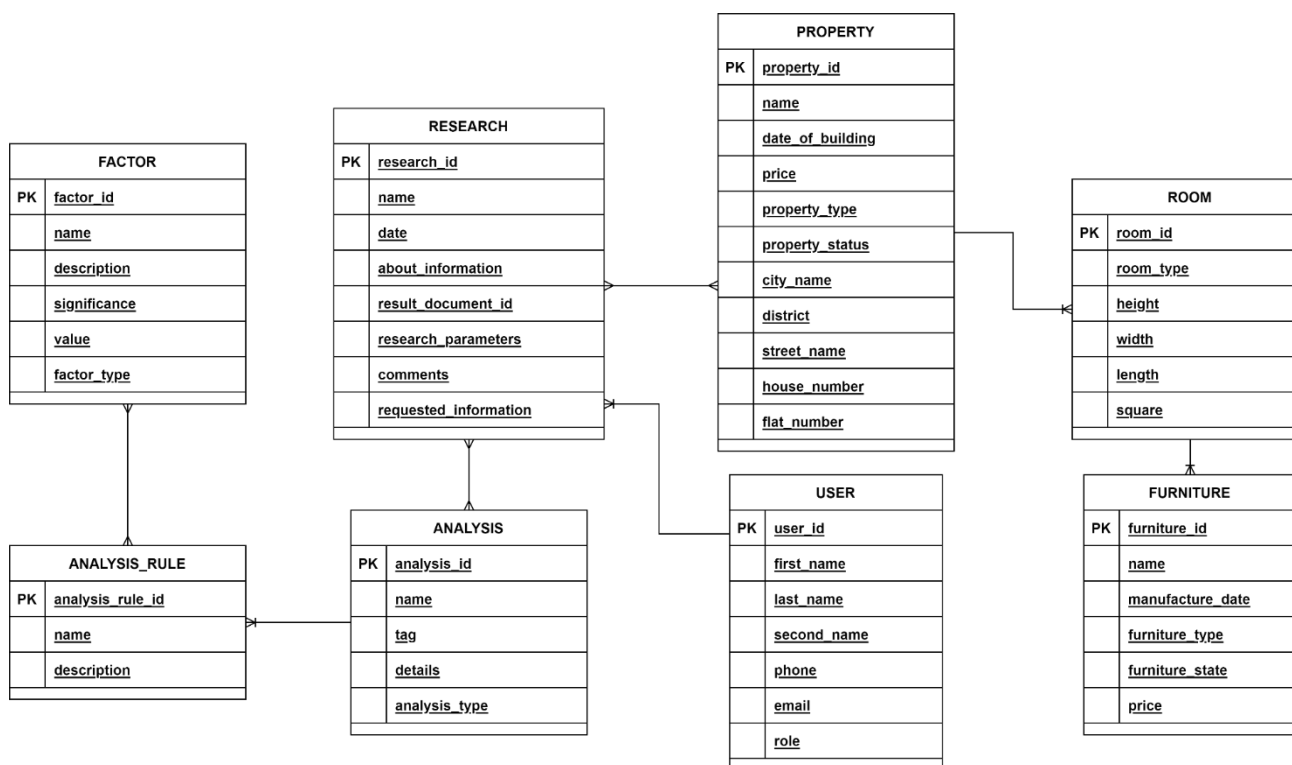
Authorize apps in other projects

Save Discard changes

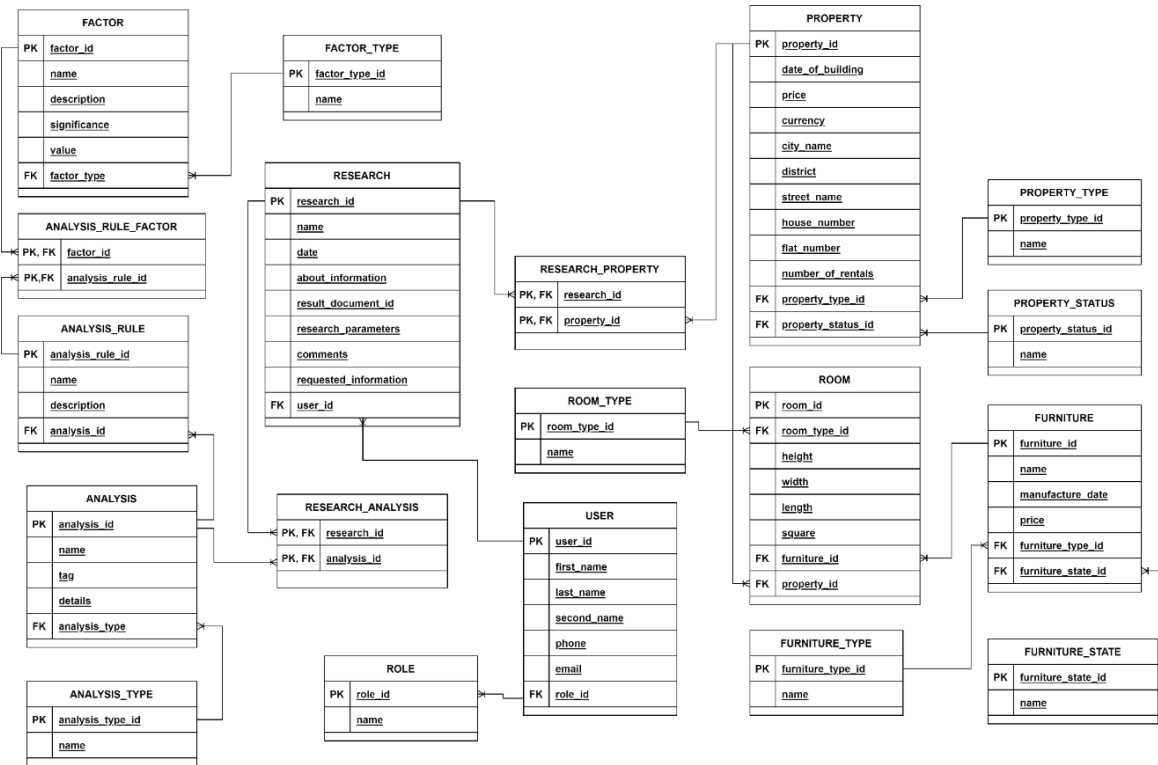
Вікно налаштувань створення екземпляру MySQL

Вікно налаштувань мережі БД у GCP

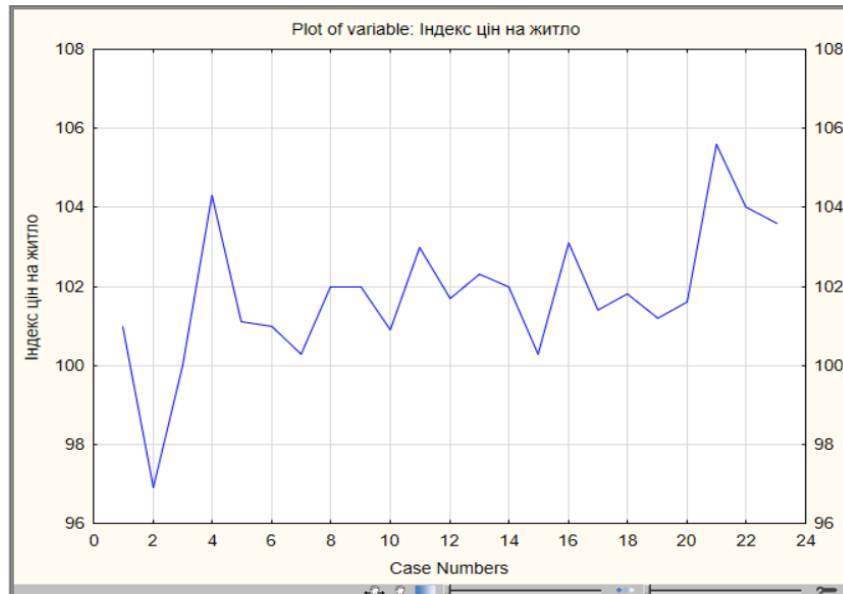
# Концептуальна структура БД ММА



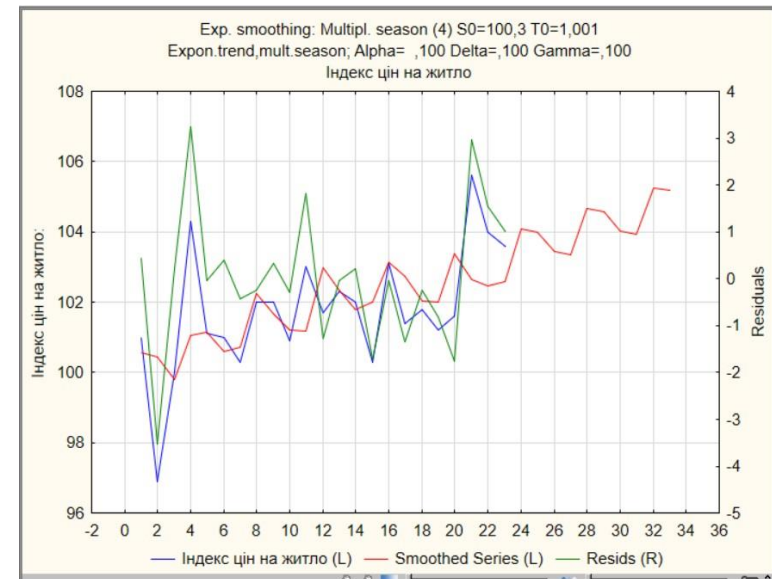
# Логічна структура БД ММА



# Модель прогнозування цін на житло



Часовий ряд значень індексу цін на житло



Графік прогнозу для моделі з ETMS

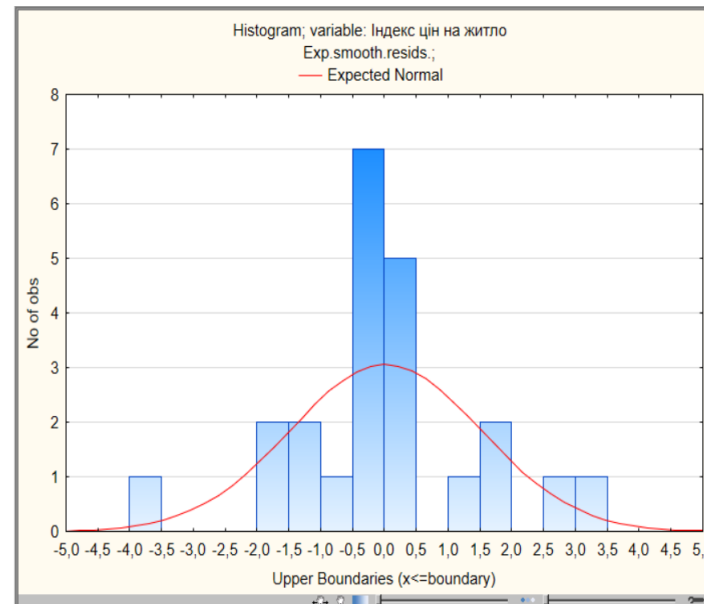
$$S_t = \alpha * d_1 + (1 - \alpha) * d_2 ,$$

де  $S_t$  – значення експоненціального середнього у момент часу  $t$ ;  $\alpha$  – параметр згладжування;

$d_1$  та  $d_2$  – коефіцієнти, що визначаються в залежності від обраної моделі згладжування.

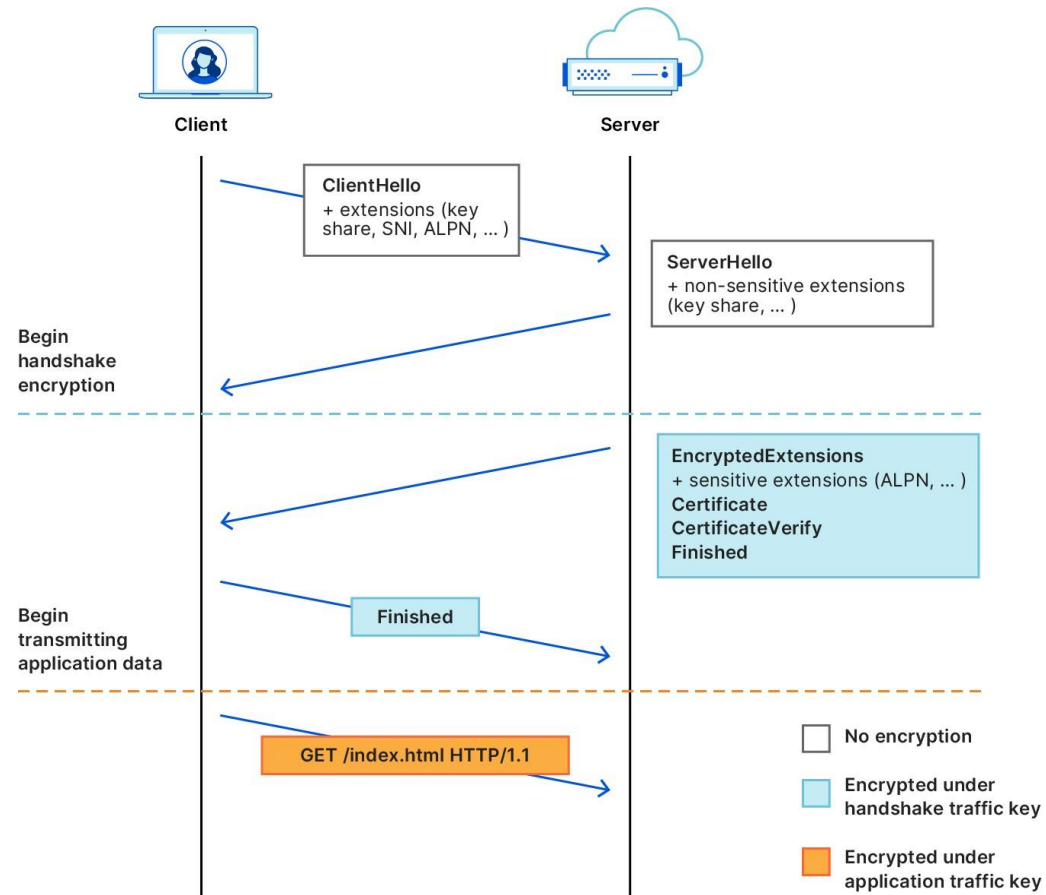


## Гістограма відповідності залишків до нормального закону розподілення при експоненціальному тренді

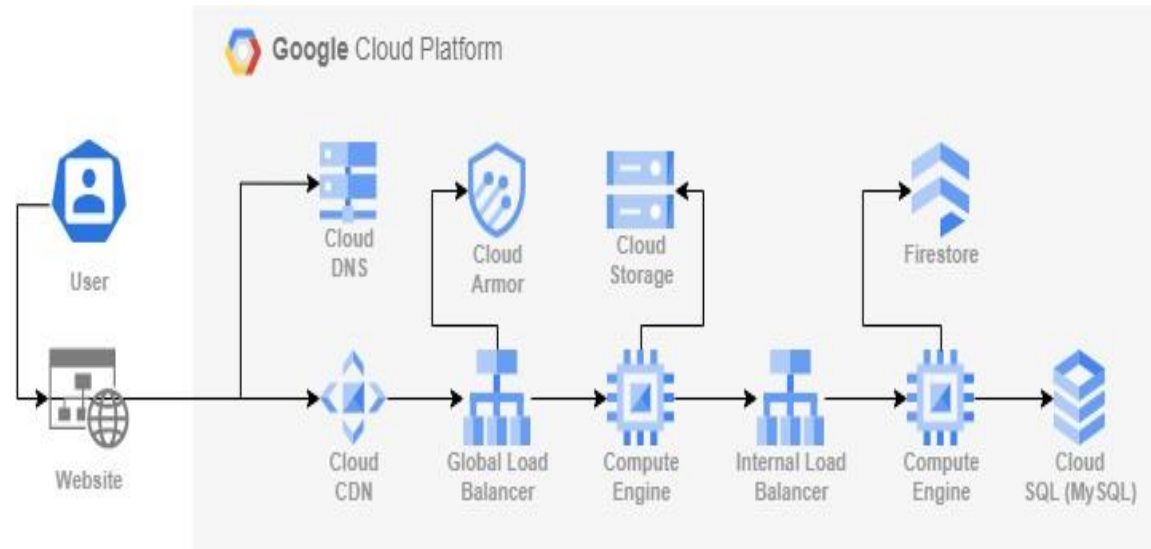


Помилка середньоквадратичного відхилення при лінійному типі прогнозування становить 0.0189.

# Схема взаємодії сервера та клієнта



## Взаємодія веб-додатку із сервісами у середовищі GCP



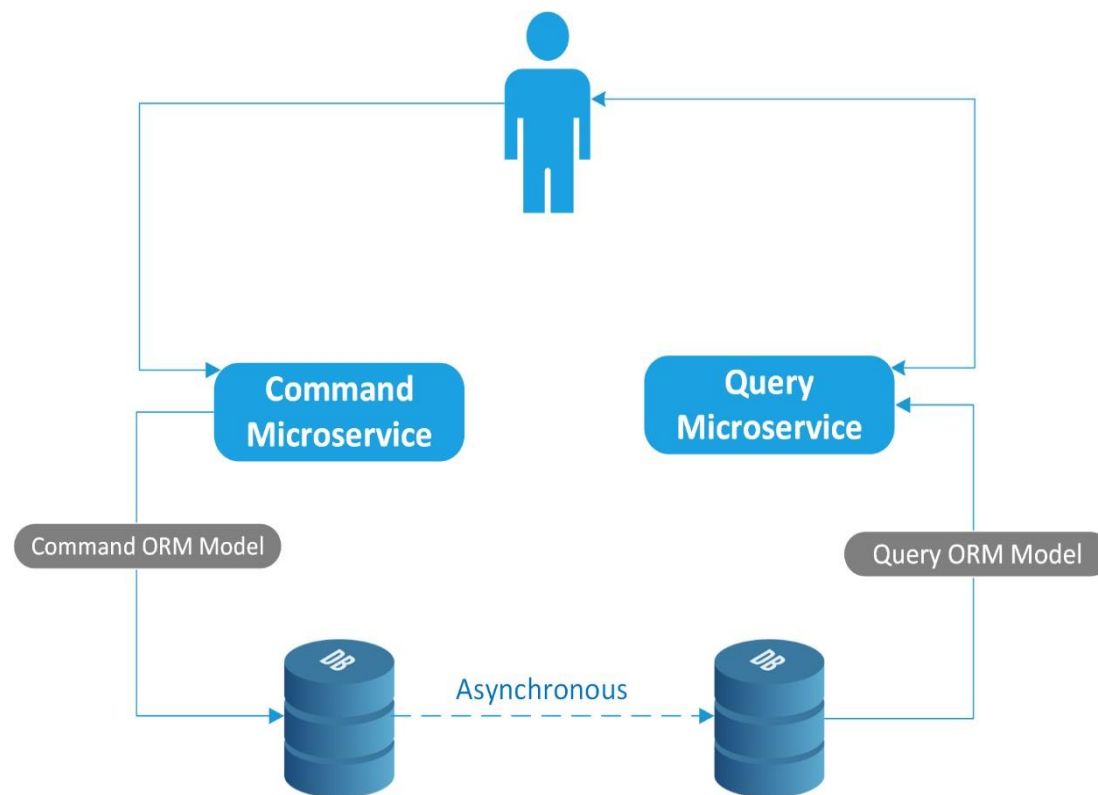
Етап 1. Користувач при взаємодії із веб-додатком відправляє запит, який завдяки Cloud DNS інтерпретує назву хоста до IP адреси веб сервера.

Етап 2. Після цього запит відправляється у Cloud CDN, який зберігає у кеші відповіді до запитів. У випадку, коли необхідної відповіді немає, здійснюється запит через балансувальник навантаження.

Етап 3. У Cloud Storage зберігаються статичні файли, які можуть передаватись надалі у додаток.

Етап 4. Локальний Compute Engine зберігає, власне, додаток та у цьому середовищі відбуваються усі операції при використанні Cloud SQL як реляційної бази даних та Firestore для збереження документів.

## Візуалізація CQRS патерна



# Екранна форма для проведення досліджень (1)

Статус ремонту

При нестачі даних можливо  
зробити запит на додатковий збір

Зробити запит

або завантажити  
зовнішні файли

Choose Files No file chosen

Почати дослідження

## Перегляд інформації для дослідження

Завантажити у форматі.xls

Запис №	Ціна (у.о.)	Дата будівництва	Тип власності	Статус власності	Місцерозташування	Кількість кімнат	Статус ремонту
1	50 000	2010	Квартпра	Сдається	м. Харків вул. Цілиноградська 33 кв. 40	2	Проведено
2	45 000	2011	Приватний будинок	Продано	м. Харків пр-т Перемоги 10	4	Не проведено

« 1 2 3 4 5 »

## Екранна форма для проведення досліджень (2)

**Оберіть тип дослідження та відповідні фільтри**

Тип дослідження ▾ Обрано: прогнозування тренду ринку нерухомості

Тип власності ▾ Статус власності ▾ Кількість кімнат ▾ Статус власності ▾

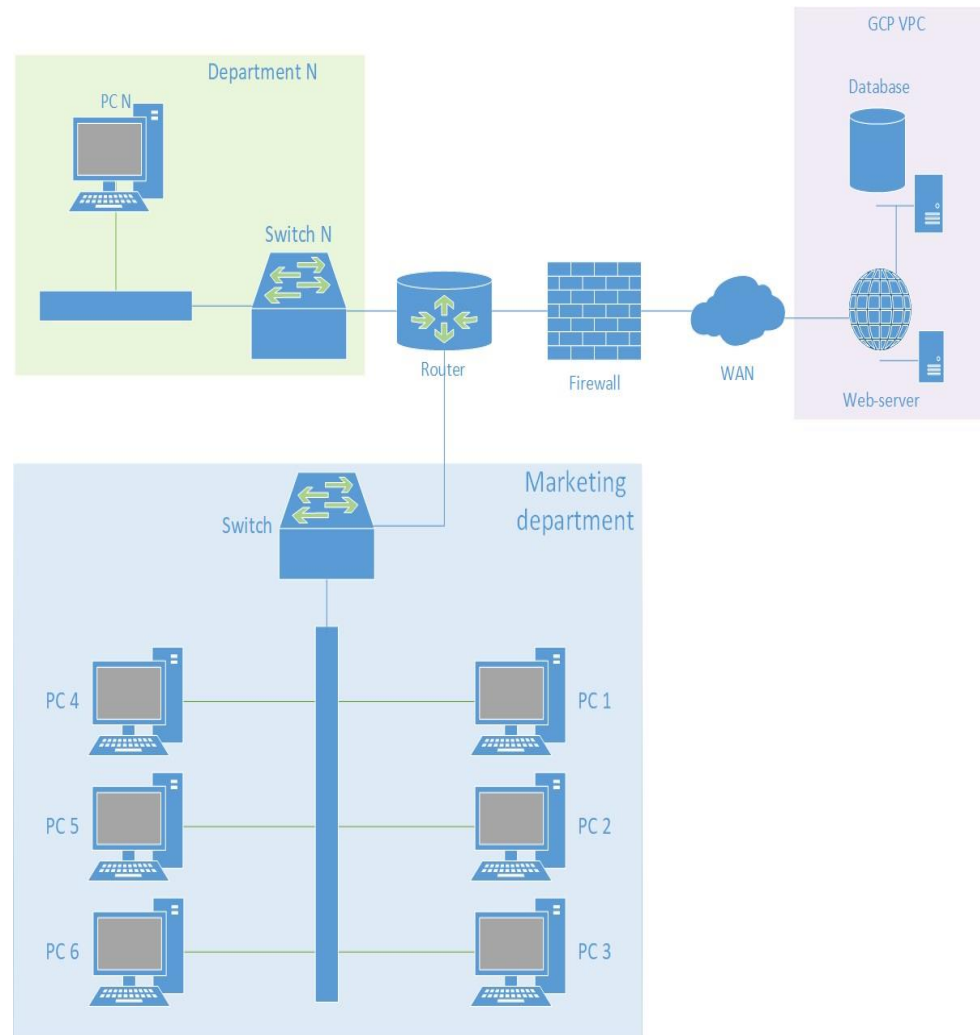
Місто ▾

Район ▾

Статус ремонту ▾

При нестачі даних можливо зробити запит на додатковий збір  або завантажити зовнішні файли  No file chosen

# Схема мережі ІС агентства нерухомості



## Рекомендації щодо впровадження ММА

Проведений аналіз впровадження автоматизованих рішень для модуля «Маркетинговий аналіз ринку нерухомості» ІС агентства нерухомості допоміг встановити, що існують наступні проблеми для отриманих рішень:

- для впровадження модуля необхідно провести інвентаризацію обладнання та встановити відповідність новим вимогам;
- підготовка співробітників для взаємодії із новою інфраструктурою;
- закупівля ліцензійного програмного забезпечення.

До цілей впровадження автоматизованого модуля «Маркетинговий аналіз ринку нерухомості» ІС агентства нерухомості відносяться:

- зменшення часу (в середньому на 20%) для проведення досліджень веб-аналітиком;
- підвищення точності прогнозів (в середньому на 20%)
- спрощення взаємодії з іншими модулями системи;
- збільшення вибірки даних для проведення досліджень за рахунок реалізації можливості звернення до інших модулів;
- підвищення ефективності роботи з БД ММА через оновлену інфраструктуру та адаптований для відповідних дій функціонал.



## Послідовність робіт з впровадження ММА

Назва задачі	
<b>Проект</b>	
<b>Забезпечення кадрами</b>	
	Формування команди для розробки та впровадження системи
	Підписання трудових договорів із розробниками системи
	Підготовка документації про існуючу систему
<b>Технічне забезпечення</b>	
	Визначення необхідного устаткування
	Інвентаризація існуючого устаткування
	Формування документації для закупівлі потрібного та вилучення невідповідного вимогам устаткування
	Проведення закупівлі
	Встановлення обладнання в офісі
	Перевірка встановленого обладнання
	Формування звітів з придбання устаткування
	Підготовка хмарного середовища для інтеграції
	Підготовка устаткування для інтеграції
<b>Програмне забезпечення</b>	
	Формування переліку необхідного ПЗ
	Встановлення контактів із представниками компаній, ПЗ яких буде використано
	Заклучення договорів по закупівлі ПЗ
	Проведення автоматизації існуючого модуля
	Інтеграція нового модуля у хмарне середовище
	Тестування автоматизованого модуля
	Інтеграція автоматизованого модуля з іншими модулями ІС
	Міграція даних з початкового варіанту системи
<b>Введення в експлуатацію</b>	

# Висновки

У дипломному проєкті наведено результати розроблення модуля «Маркетинговий аналіз ринку нерухомості» інформаційної системи (ІС) агентства нерухомості.

Згідно з завданням на дипломне проектування були отримані такі результати:

- здійснено дослідження тенденцій розвитку ринку нерухомості України;
- здійснено аналіз структури та функцій інформаційної системи агентства нерухомості;
- здійснено дослідження бізнес-процесів у відділі маркетингу агентства нерухомості та визначено доцільність розроблення модуля «Маркетинговий аналіз ринку нерухомості» (ММА) в складі ІС агентства нерухомості;
- проведено аналіз завдань розроблення інформаційного забезпечення (ІЗ) ММА;
- розроблено концептуальну та логічну структури бази даних (БД) ММА;
- досліджено математичні моделі прогнозування показників, що використовуються в складі математичного забезпечення (МЗ) ММА;
- здійснено вибір програмних засобів для розроблення ММА та програмну реалізацію окремих функцій модуля;
- запропоновано схему взаємодії веб-додатку ММА з іншими сервісами в хмарному середовищі;
- здійснено вибір технічних засобів для реалізацію окремих функцій ММА;
- наведено рекомендації щодо впровадження ММА.

За результатами досліджень опубліковано тези в матеріалах XVI Всеукраїнської науково-практичної web-конференції «Комп'ютерні інтелектуальні системи та мережі (КІСМ-2023)» / Кривий Ріг: Криворізький національний університет (21-23 березня 2023р.)