

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**
Факультет комп'ютерних наук та кібернетики
Кафедра інтелектуальних програмних систем

**Кваліфікаційна робота
на здобуття освітнього рівня бакалавра**

за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення
на тему:

**РОЗРОБКА ВЕБ-СЕРВІСУ ДЛЯ ПУБЛІЧНИХ ОПИТУВАНЬ
ТА АНАЛІЗУ СТАТИСТИКИ**

Виконала студентка 4-го курсу
Анастасія ДОБРИНСЬКА

(підпис)

Науковий керівник:
доцент, кандидат фіз.-мат. наук
Лариса КАТЕРИНИЧ

(підпис)

Засвідчую, що в цій роботі немає запозичень
з праць інших авторів без відповідних
посилань.

Студентка

(підпис)

Роботу розглянуто й допущено до захисту
на засіданні кафедри інтелектуальних
програмних систем
«28» травня 2021 р.,
протокол № 14
Завідувач кафедри
Олександр ПРОВОТАР

(підпис)

Київ – 2021

РЕФЕРАТ

Обсяг роботи 55 сторінок, 24 ілюстрацій, 2 таблиці, 13 джерел посилань БЕКЕНД, ВЕБ-ЗАСТОСУНОК, ВЕБ-СЕРВІС, ЕЛЕКТРОННІ ОПИТУВАННЯ, ASP.NET CORE, C#, MYSQL.

Об'єкт дослідження: дослідження розробки веб-сервісів для публічних опитувань. Об'єктом розробки є веб-сервіс для публічних опитувань та аналізу статистики, використовуючи бібліотеку ASP.NET Core для серверної частини та Razor Pages для клієнтської частини.

Мета роботи: ознайомлення зі сферою розробки веб-сервісів для публічних опитувань, аналіз сучасних технологій веб-розробки, розробка прототипу веб-сервіса для публічних опитувань та аналізу статистики.

Методи та інструменти розробки: мова програмування C#, бібліотека ASP.NET Core, фреймворк Razor Pages, бібліотека Entity framework, об'єктно-реляційна база даних MySQL, програмне забезпечення для контейнеризації Docker, середовище розробки Microsoft Visual Studio.

Результати роботи: був проведений аналіз популярних існуючих на ринку сервісів для вирішення поставленої задачі. Були розглянуті сучасні методи та інструменти для розробки веб-сервісів, а також їх переваги та особливості. На основі розглянутої інформації був розроблений веб-сервіс для публічних опитувань та аналізу статистики.

Сфера застосування: веб-сервіс може використовуватись у повсякденному житті, а також для комерційного застосування у сферах, що потребують інструмент для проведення публічних опитувань.

Значимість роботи і пропозиції щодо розвитку: на даному етапі розробки сервіс реалізовує основний функціонал. В майбутньому веб-сервіс можна покращити розширивши функціонал та дизайн.

ЗМІСТ

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ	3
ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1	
ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ. ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ РІШЕНЬ В СФЕРІ ПУБЛІЧНИХ ЕЛЕКТРОННИХ ОПИТУВАНЬ	6
1.1. Електронні опитування	6
1.2. Переваги електронних опитувань	8
1.3. Веб-сервіси та їх типи	11
1.3.1. SOAP проти REST	12
1.4. Аналіз існуючих рішень, які присутні на ринку	15
1.4.1. Google Forms	15
1.4.2. SurveyMonkey	19
1.4.3. Survio	23
1.4.4. Висновки з аналізу існуючих рішень	26
РОЗДІЛ 2	
ОПИС ТЕХНОЛОГІЙ ТА МОВ ПРОГРАМУВАННЯ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ	29
2.1. Мова C#	29
2.2. Бібліотека ASP.NET Core	31
2.3. Фреймворк Razor pages	34
2.4. Бібліотека Entity framework	35
2.5. База даних MySQL	35
2.6. Контейнеризація з використанням Docker	37
2.7. Середовище розробки Microsoft Visual Studio	38
РОЗДІЛ 3	
ОПИС ПРОГРАМНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ВЕБ-СЕРВІСУ	39
3.1. Архітектура веб-сервісу	39
3.1.1. Модель	41
3.1.1. Представлення	42
3.1.1. Контролер	43
3.2. Функціональні можливості веб-сервісу	44
ВИСНОВКИ	51
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	53

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

API – Програмний інтерфейс застосунку

HTML – HyperText Markup Language

HTTP – HyperText Transfer Protocol

SMTP – Simple Mail Transfer Protocol

SOAP – Simple Object Access Protocol

XML – Extensible Markup Language

MVC – Model-View-Controller

IP – Internet Protocol

CRUD – Create-Read-Update-Delete

ORM – Object-Relational Mapping

ВСТУП

Кількість опитувань, що проводяться через Інтернет, різко зросла за останні 10 років, це зумовлено різким зростанням проникнення Інтернету до багатьох сфер нашого життя та відносно низькою вартістю проведення веб-опитувань у порівнянні з іншими методами. Веб-опитування мають ряд переваг перед іншими способами співбесіди. Вони надають респондентам можливість пройти опитування в індивідуальному темпі та у зручний час. Відсутність інтерв'юера означає, що респонденти під час заповнення веб-опитувань будуть менше піддаватись соціальному впливу.

Все більше кількість людей та бізнесів стикається з проблемою пошуку ідеального сервісу для проведення публічних онлайн опитувань. Якщо порівняти ситуацію ще 10 років назад, то переважна більшість усіх опитувань проводилась за допомогою телефонних дзвінків, обходу квартир та спілкуванню віч-на-віч і все це робилось в паперовому форматі. На сьогоднішній день ці методики застарівають та відходять на дальній план. Таким чином потреба в нових більш сучасних методах з кожним роком стрімко зростає.

Треба зазначити, що на ринку вже існує багато аналогів, які можуть вирішити поставлену задачу, однак вони всі мають свої недоліки, такі як: складний інтерфейс, перевантаженість інструментами або ж їх нестача, а також платний функціонал. Отже створення зазначеного веб-сервісу може привнести той самий оптимальний варіант для користувачів, які ще не обрали свій фаворит.

Мета цієї роботи є розробка прототипу веб-сервісу для публічних опитувань та аналізу статистики.

Для досягнення зазначеної вище мети необхідно виконати наступні завдання:

1. Проаналізувати існуючі на ринку аналоги.

2. Розглянути сучасні технології, які використовуються для створення веб-сервісів та веб-застосунків.
3. Розробити прототип веб-сервісу на основі розглянутої та проаналізованої інформації.

РОЗДІЛ 1

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ. ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ РІШЕНЬ В СФЕРІ ПУБЛІЧНИХ ЕЛЕКТРОННИХ ОПИТУВАНЬ

1.1. Електронні опитування

Електронне опитування - термін, що визначає різні види голосування, що охоплює як електронні засоби опитування, так і технічні електронні засоби підрахунку голосів.

Залежно від конкретної реалізації, електронне опитування може використовувати системи оптичного сканування і спеціалізовані термінали для голосування або комп'ютери, підключені до Інтернету. Воно може охоплювати цілий ряд Інтернет-послуг, від базової передачі табличних результатів до повнофункціонального онлайн-опитування через звичайне підключення до інтернету за допомогою приватного комп'ютеру. Ступінь автоматизації може обмежуватися позначкою в паперових бюлетенях або може бути комплексною системою введення голосів, запису голосів, шифрування та передачі даних на сервера, а також підрахунку результатів опитувань/виборів.

Технологія електронного опитування дозволяє прискорити процес підрахунку голосів, а також спростити опитування людям з обмеженими можливостями.

Існують такі ситуації, в яких використання Інтернет-опитувань виявляється більш ефективним в порівнянні з традиційними методами досліджень. В першу чергу це дослідження, що проводяться в якісній методології, так як полегшена можливість доступу до важкодосяжних груп, більша відвертість респондентів, письмова фіксація тексту - це те, чого в «реальному житті» отримати практично неможливо.

Проте, Інтернет активно використовується дослідниками і для отримання кількісних даних, які передбачають їх подальшу статистичну

обробку. Тут використання мережі Інтернет також виявляється досить ефективним, коли мова йде про деякі специфічні дослідницькі цілі і завдання. Наприклад, в тих випадках, коли необхідно:

1. Використання мультимедійних засобів - графіки, відео і аудіо зображень, як це буває, при тестуванні рекламних проспектів або відеороликів.
2. Дослідження динаміки будь-якого явища - наприклад, впізнаваності і бажаності певного продукту або торгового бренду. Можливий аналіз ефективності проведення рекламної кампанії на певному веб-сайті. Інтернет-опитування в багатьох випадках дозволяють отримати цінну інформацію про якісні тенденції в поведінці користувачів мережі Інтернет.
3. Дослідження важкодоступних категорій населення:
 - дитячої та юнацької аудиторії (діти, підлітки і студенти в більшості своїй є активними користувачами Інтернету, тому тут можливі будь-які дослідження, що зачіпають молодіжну тематику);
 - забезпечених громадян, зірок та політичних діячів;
 - девіантних груп: наркоманів, злочинців, повій і т.п.
4. Вивчення людей, що мають специфічні інтереси, або володіють унікальними властивостями і характеристиками:
 - українських емігрантів в західних країнах;
 - шанувальників італійської опери;
 - колекціонерів метеликів;
 - глухонімих громадян і т.п.
5. Вивчення категорій громадян, що мають велику територіальну розкиданість по країні або навіть по всьому світу.
6. Проведення досліджень (в тому числі маркетингових) за тематикою, безпосередньо пов'язаної з Інтернетом, комп'ютерами, програмним і

технічним забезпеченням, а також інформаційними технологіями в цілому. Такими темами можуть бути:

- віртуальні спільноти, самопрезентація людей в Інтернеті;
- Інтернет-магазини і їх відвідувачі;
- використання комп'ютерних програм (популярність марок, переваги і т.п.), комп'ютерних комплектуючих.

7. Проведення досліджень на сенситивні теми, в яких необхідно суворе дотримання анонімності респондента:

- гроші (доходи, заощадження);
- інтимна сфера;
- хвороби;
- антисуспільна діяльність.

1.2. Переваги електронних опитувань

Емпіричні дослідження, здійснювані за допомогою мережі Інтернет, зацікавлюють дослідників різних наукових напрямів - психологів, соціологів, економістів та інших. Це обумовлено кількістю їх очевидних вигод порівнюючи зі звичними формами таких досліджень. До видимих переваг та додаткових можливостей, які відмічають різні автори, які проводили дослідження через Інтернет, відносяться наступні [1]:

1. Технічні характеристики:

- *Економія ресурсів.* У порівнянні з традиційними формами опитувань громадян (поштовими, телефонними і т.п.), дослідження через Інтернет суттєво економлять час, гроші і людські ресурси. У багатьох випадках, проводячи онлайн-опитування, дослідник отримує можливість набрати значно більше число респондентів і домогтися при цьому істотно меншого рівня витрат.

Проте, для проведення онлайн-опитувань все одно будуть

потрібні певні витрати, пов'язані, наприклад, зі створенням технічних умов для проведення опитування - обслуговуванням і експлуатацією сервера, оплатою послуг провайдера, програмістів і т.п. Однак, як правило, всі ці витрати є одноразовими, в той час як граничні витрати на залучення одного додаткового респондента практично дорівнюють нулю. Не потрібно залучати інтерв'юерів, розмноження інструментарію і т.п.

- *Великий обсяг вибірки.* Низький рівень матеріальних витрат в розрахунку на одного респондента дозволяє, в свою чергу, при бажанні домогтися суттєво більшого обсягу репрезентативної групи - в кілька тисяч, а потенційно, навіть в кілька десятків тисяч чоловік. А це, як відомо, знижує величину випадкової помилки вимірювання.
- *Швидкість опитування.* Широкомасштабне і глобальне онлайн-дослідження, що включає опитування декількох тисяч чоловік по всьому світу, можна провести протягом одного-трьох днів.
- *Оперативне реагування.* Інтернет-опитування дозволяють швидко і без додаткових витрат змінювати інструмент дослідження відповідно до нових даних, отриманими в ході опитування(не має потреби передруковувати анкети).

2. Респонденти:

- *Широта охоплення.* Дослідження через Інтернет надають можливість досліджувати багатоманітні соціальні групи і спільноти, здійснювати міжнародні дослідження.
- *Досяжність.* За допомогою мережі Інтернет можна опитати тих, хто недоступний для соціологів в реальному житті - ніколи не піде на контакт. З одного боку, це - проблемні і маргінальні

групи населення - наркомани, злочинці, сексуальні меншини, повії і т.п. А, з іншого боку, навпаки, заможні громадяни і люди, які мають високий соціальний статус.

- *Націленість.* Можливість обирати та залучати людей з конкретними, особливими інтересами.

3. Характер комунікації:

- *Релевантність.* При проведенні Інтернет-опитувань виявляється, що рівень впливу інтерв'юера на респондента значно нижчий, ніж під час особистої бесіди з інтерв'юером. З цього випливає те, що у відповідях респондентів рідше зустрічаються соціально схвалювані варіанти. Також під час відповідей на відкриті питання за допомогою електронної пошти люди надають більш розгорнуті та докладні відповіді, ніж при звичайному анкетуванні, а значить, дослідження в Інтернеті, дозволяють отримати більш повну і змістовну інформацію.
- *Високий рівень довіри.* Проходження опитування без особистого контакту з інтерв'юером дозволяє добитися від респондентів більш високого рівня довіри. Люди, які беруть участь в онлайн-опитуваннях, висловлюють свої думки більш відверто.

У звичайній ситуації, як би інтерв'юер не переконував людину в анонімності та конфіденційності отриманої інформації, все одно, домогтися повної відвертості від нього буде досить складно. Ця анонімність, по суті, є уявною, особливо в ситуації квартирних опитувань, коли фіксується адреса респондента і його номер телефону (а це необхідно робити для здійснення контролю роботи інтерв'юерів). В Інтернеті, завдяки високій анонімності, простіше залучити потенційного респондента до

участі в опитуванні. По тій же причині досліднику анонімність дозволяє задавати такі питання, які він не зміг би поставити в ході особистої бесіди.

- *Організаційна гнучкість.* Люди, які беруть участь в онлайн-опитуваннях, самі вибирають час і місце заповнення анкети, тобто вони знаходяться в звичному для них середовищі.

4. Додаткові можливості:

- *Можливість подальшої комунікації з респондентами.* Наприклад, ознайомлення їх з результатами проведеного дослідження з можливістю подальшого критичного розбору і внесення доповнень. Наявність «зворотного зв'язку» дозволяє додатково стимулювати людей до участі в опитуванні.
- *Можливості автоматичного збору додаткової інформації про респондентів* (використане програмне забезпечення, адреса електронної пошти респондента, час та місце заповнення анкети тощо).
- *Автоматична обробка анкет.* Програмне забезпечення дозволяє автоматично перетворювати отримані від респондентів відповіді в масив даних, готових до обробки за допомогою спеціальних статистичних методів. Це зберігає робочий час і знижує ймовірність можливих помилок.

1.3. Веб-сервіси та їх типи

Існує кілька способів відповіді: "Що таке веб-сервіс?" Але, по суті, веб-сервіс включає будь-яке програмне забезпечення, додаток або хмарну технологію, що забезпечує стандартизовані веб-протоколи для взаємодії, обміну та обміну повідомленнями даних в Інтернеті, зазвичай XML.

Іншими словами, веб-служби є XML-орієнтованими системами обміну даними, які використовують Інтернет для спілкування та взаємодії

типу додаток-додаток. Ці процеси включають програми, повідомлення, документи та/або об'єкти.

Ключовою особливістю веб-сервісів є те, що програми можна писати різними мовами, і при цьому вони можуть спілкуватися, обмінюючись даними між собою за допомогою веб-служби між клієнтами та серверами. Клієнт викликає веб-службу, надіславши запит через XML, а служба потім відповідає відповіддю XML.

Веб-служба підтримує спілкування між численними програмами за допомогою HTML, XML, SOAP, REST та інших відкритих стандартів.

Веб-сервіси пропонують різні переваги в кожному бізнесі. Ця технологія допомагає IT-професіоналам та веб-архітекторам оптимізувати зв'язок, мінімізуючи час розробки. І завдяки цій спрощеній інфраструктурі керівники компаній починають бачити вищу рентабельність інвестицій.

Виділяють два основні типи веб-сервісів:

- SOAP є протоколом веб-служби на основі XML для обміну даними та документами через HTTP або SMTP. Це дозволяє незалежним процесам, що працюють на різних системах, обмінюватися даними за допомогою XML.
- REST забезпечує комунікацію та зв'язок між пристроями та Інтернетом для виконання завдань на основі API. Більшість служб RESTful використовують HTTP як допоміжний протокол.

1.3.1. SOAP проти REST

Протягом багатьох років IT-спеціалісти та веб-розробники дискутують, яка веб-служба краща і чому. Однозначного переможця не існує - все просто залежить від різних характеристик. Веб-сервіси RESTful та SOAP пропонують різні варіанти. Наприклад, веб-служба REST, як правило, є кращим вибором, коли час є важливим фактором, але SOAP

виграє при створенні служби з використанням декількох методів, що не підлягають теорії CRUD.

Бувають випадки, коли обидва варіанти є правильною відповіддю. Це стосується двох найбільших у світі компаній електронної комерції: Amazon і eBay використовують веб-сервіси як для REST, так і для SOAP. І оскільки більша кількість організацій стає орієнтованою на послуги та досліджує більше функціональних можливостей, їм не залишається іншого вибору, як підтримка обох типів.

Але в чому різниця між REST та SOAP? Далі ми розберемо кожен варіант, досліджуючи деякі переваги і недоліки, таблиця 1.1.

Таблиця 1.1 – Порівняльна таблиця для типів REST та SOAP

SOAP	REST
SOAP - це протокол. SOAP був розроблений із специфікацією. Він включає файл WSDL, який містить необхідну інформацію про те, що робить веб-служба на додаток до місця розташування веб-служби.	REST - це архітектурний стиль, в якому веб-служба може розглядатися як RESTful-сервіс, лише якщо вона відповідає характеристикам: <ul style="list-style-type: none"> ● Клієнтський сервер ● Не фіксує поточний стан ● Можна кешувати ● Багатошарова система ● Однорідний інтерфейс
SOAP не може використовувати REST, оскільки SOAP - це протокол, а REST - це архітектурний шаблон.	REST може використовувати SOAP як базовий протокол для веб-служб, оскільки в решті-решт це лише архітектурний шаблон.
SOAP використовує сервісні	REST використовує уніфіковані

<p>інтерфейси, щоб представити свої функціональні можливості клієнтським програмам. У SOAP файл WSDL надає клієнту необхідну інформацію, яка може бути використана для розуміння того, які послуги може запропонувати веб-сервіс.</p>	<p>локатори служб для доступу до компонентів апаратного пристрою.</p>
<p>SOAP вимагає більшої пропускної здатності для свого використання. Оскільки SOAP-повідомлення містять всередині себе багато інформації, обсяг передачі даних за допомогою SOAP, як правило, дуже великий.</p>	<p>REST не потребує великої пропускної здатності, коли запити надсилаються на сервер. Повідомлення REST здебільшого складаються лише з повідомлень JSON.</p>
<p>SOAP може працювати лише у форматі XML.</p>	<p>REST дозволяє використовувати різні формати даних, такі як звичайний текст, HTML, XML, JSON тощо. Але найбільш бажаним форматом передачі даних є JSON.</p>

1.4. Аналіз існуючих рішень, які присутні на ринку

На даний момент існують вже готові рішення, які спрощують процес опитування, проведення опитувань в дослідницьких цілях і спрощують життя багатьох людей.

Онлайн-опитування зайняли свою нішу поряд з традиційними методами поквартирного, телефонного, поштового та інших опитувань. Здебільшого визнання методу стало можливо завдяки повсюдній інтернетизації, що в свою чергу призвело до усунення недоліків пов'язаних з репрезентативністю вибірки, якість якої залежить від доступності Інтернету потенційної вибіркової сукупності.

В наступних пунктах будуть розглянуті програмні рішення, які вже використовуються багатьма людьми на ринку, для подальшого аналізу.

1.4.1. Google Forms

Google Forms - це безкоштовне програмне забезпечення, яке дозволяє створювати опитування, вікторини і т.п. Сервіс є одним з найпростіших для початку роботи з опитуваннями, він гнучкий та універсальний для розуміння. Він надає підтримку локалізації таких мов як: англійська, українська, німецька та багато інших.

Google Forms можуть бути корисними для:

- відкриття онлайн-реєстрації на захід;
- організації онлайн-дослідження - задайте питання і запропонуйте варіанти відповідей або залиште поля для відповідей порожніми - для коментарів;
- створення брифу - це один з варіантів анкетування колег або запрошених на захід;
- проведення опитування - наприклад, вибрати тему або час конференції, уточнити інші подробиці;

- зібрання зворотного зв'язку - після проведення заходу можна зробити розсилку по вже зібраній базі контактів, задавши необхідні питання.

Для створення форми знадобиться обліковий запис Google, але можна налаштувати параметри так, щоб кожен міг заповнити форму, тобто обліковий запис Google для респондентів не потрібен.[2]

Google Forms відрізняється від іншого подібного програмного забезпечення завдяки своїй бібліотеці параметрів налаштування. Інтерфейс “що бачиш те і отримуєш” дозволяє легко перетягувати елементи форми та організувати їх на основі дій або подій. Головний екран цієї системи зображений на рис 1.1. Створюючи свою нову форму, можна вибрати із серії шаблонів або створити власний. При створенні нового шаблону можна додати свій логотип та фотографії і побачити як Google генерує колір, що пасує до доданих елементів.

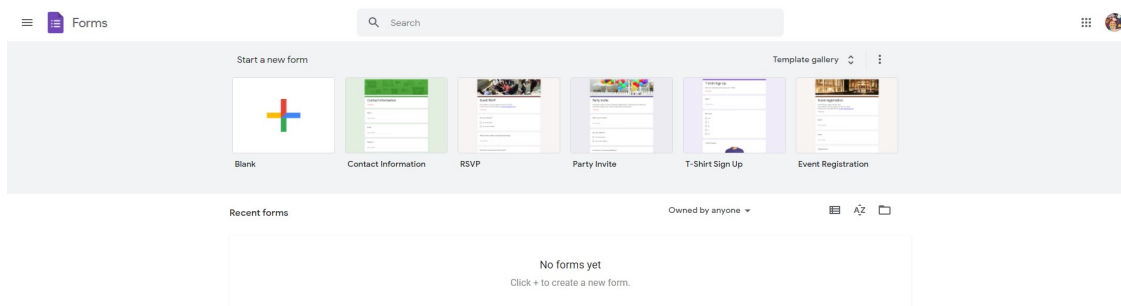


Рисунок 1.1. – Головний екран Google Forms

Завдяки формату запитання-відповідь, що лежить в основі Google Forms, інструмент “Робоча область” пропонує різні варіанти запитань та відповідей, включаючи множинний вибір, випадаючий список та лінійну шкалу. Це можна побачити на рис 1.2.

В цій системі можна регулювати анонімність, обов'язково збирати адреси електронної пошти при проходженні форми або дозволяти респондентам проходити їх анонімно. На різних вкладках налаштовуються такі параметри: індикатор виконання, порядок запитань, встановлення

власного повідомлення-підтвердження, яке респонденти отримують після подання форми, а також перетворення форми на вікторину.

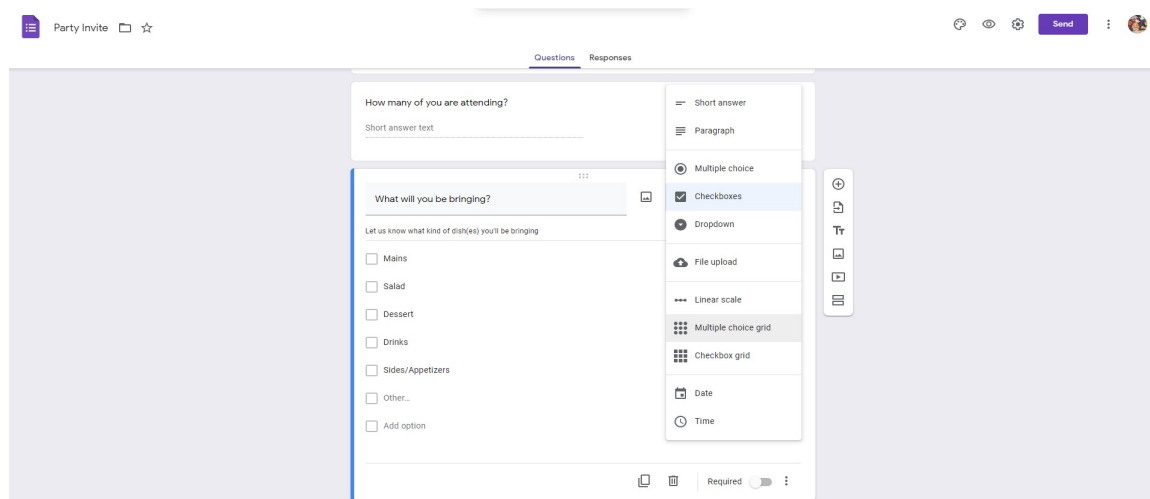


Рисунок 1.2. – “Робоча область” та варіації налаштувань

При потребі можна використати логічні стрибки, які ведуть користувачів до різних розділів форми залежно від їх відповідей. Це чудовий спосіб задати подальші запитання, прив’язані до конкретних відповідей. Використання логічних стрибків може допомогти користувачам швидше орієнтуватися в довгих опитуваннях та відповідати лише на актуальні запитання. Інший спосіб упорядкувати форму - це інструмент розділу Google Forms. Це може бути корисним для довгих опитувань, оскільки вони розбивають запитання на керовані шматки.

Після публікації форми, вона автоматично збиратиме відповіді, коли люди заповнюватимуть і надсилатимуть свої відповіді. Відповіді можна буде переглянути лише автору та усім співавторам форми. Дані опитувань доступні у вигляді простих гістограм, кругових діаграм і текстових таблиць, а відповіді респондентів - в автоматично створеній таблиці Google, рис. 1.3.

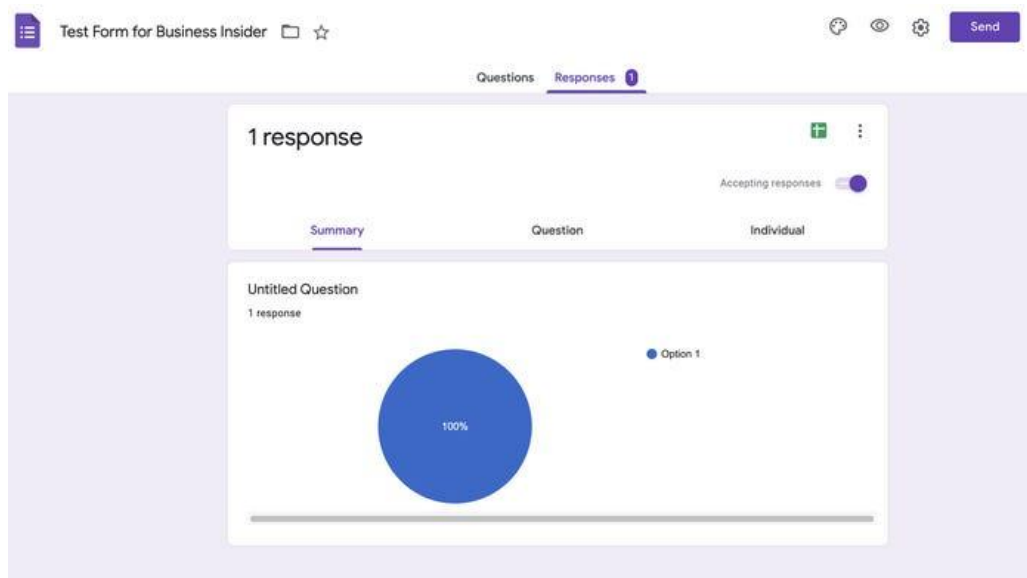


Рисунок 1.3. – Статистика відповідей

Основні переваги Google Forms:

- Безкоштовний онлайн-інструмент. За допомогою цього інструменту можна отримати необмежену кількість запитань та відповідей безкоштовно, тоді як інші інструменти опитування вимагають оплати залежно від кількості запитань та одержувачів.
- Інтерфейс дуже простий у використанні.
- Форми інтегровані з електронними таблицями Google, тому є можливість отримати доступ до таблиці збірних даних.
- Різноманітність різних налаштувань та шаблонів.
- Можливість надіслати форму електронною поштою, інтегрувати її на веб-сайт або надіслати посилання через соціальні мережі або будь-яким іншим способом.
- Сервіс надає підтримку локалізації багатьох мов, в тому числі і українській.

1.4.2. SurveyMonkey

SurveyMonkey - це програмне забезпечення, яке допомагає створювати та проводити професійні онлайн-опитування. Це дуже потужний і відомий онлайн-додаток. Він надає підтримку локалізації таких мов як: англійська, німецька, французька та багато інших, але не підтримує українську.

Точні характеристики послуг залежать від того, який із чотирьох тарифних планів буде обрано.[3] На початку краще обрати безкоштовний тарифний план, який надає доступ до основних інструментів, необхідних для створення чудових опитувань.

Базовий план дозволяє мати лише 10 запитань на опитування з максимум 100 відповідями на опитування. Починаючи зі стандартного плану дозволяється мати необмежену кількість запитань та відповідей на опитування. Використовуючи веб-інтерфейс, можна обрати один із 31 шаблону опитування (або 51 в преміум плані) та 15 типів запитань. Доступні шаблони можна побачити на рис 1.4.

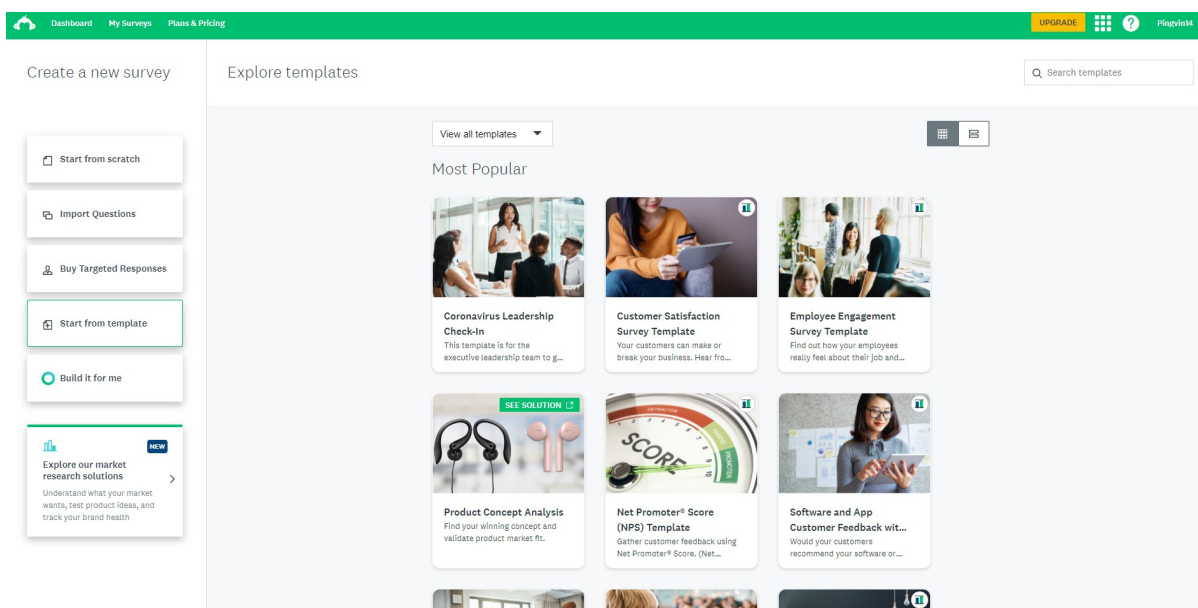


Рисунок 1.4. – Популярні шаблони опитувань

Запитання, які дозволяється додати до опитування, охоплюють три категорії - закриті, відкриті та описові. Можна мати одну відповідь, множинний вибір із кількома відповідями, шкалу оцінок та 3 запитання типу матриці у закритій категорії. З відкритих запитань можна вибрати одне текстове поле, декілька текстових полів, вікно есе, числові текстові поля, демографічні дані та дату/час. Цього більш ніж достатньо для створення якісних професійних опитувань.

Інструмент також дозволяє встановити рандомізацію вибору відповідей, представити рядок заповнення опитування, додати сторінки з автоматичним пронумеруванням, надати варіанти, щоб запитання вимагали відповіді для продовження, та контролювати введення даних шляхом перевірки (користувачі не можуть вводити текст лише у полі з числами). Перед відправкою опитування можна оглянути вигляд опитування на різних платформах, таких як комп'ютер, планшет та мобільний пристрій, рис. 1.5 та 1.6.

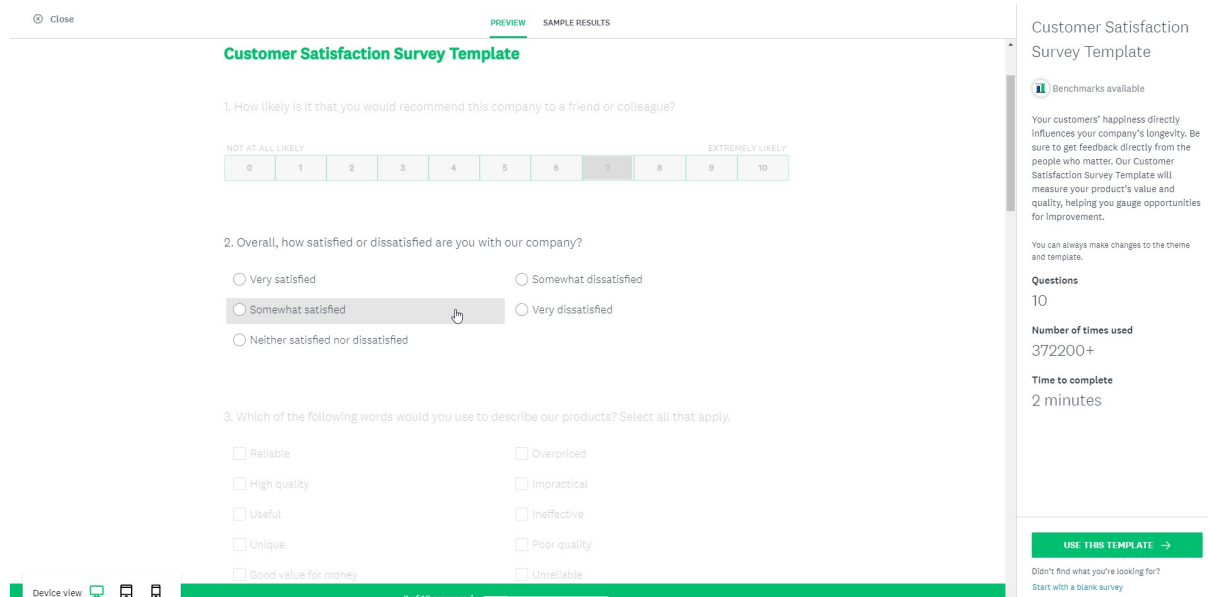


Рисунок 1.5. – Вигляд опитування на комп'ютері

Преміум-плани також надають більше можливостей налаштування, таких як додавання власної сторінки "Дякую" та створення версії для друку

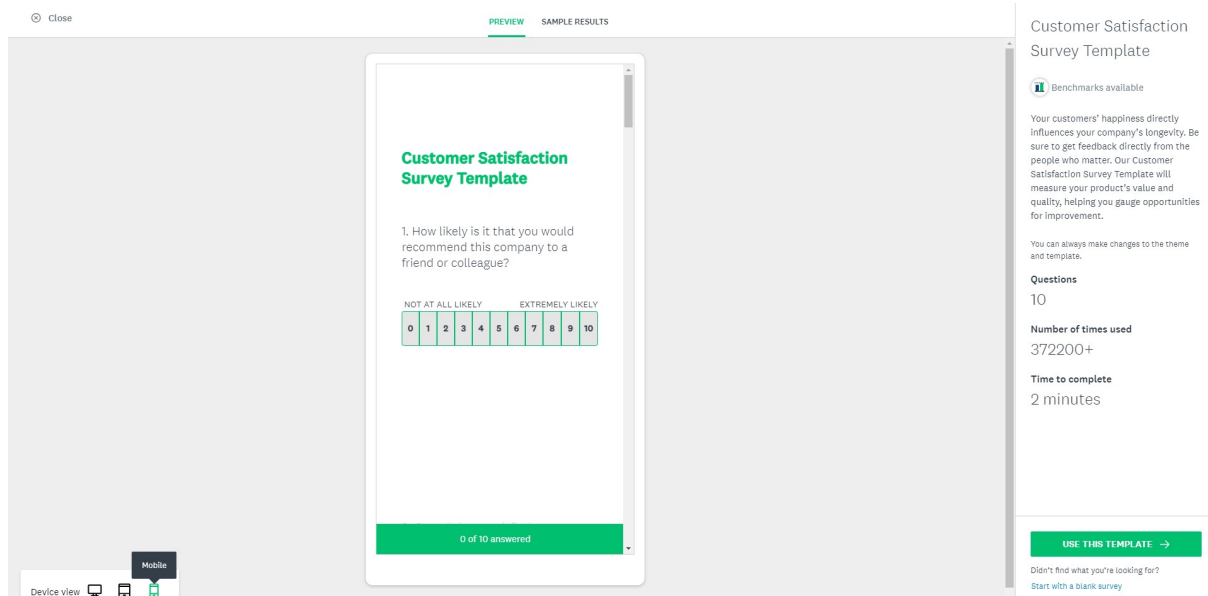


Рисунок 1.6. – Вигляд опитування на мобільному пристрої

Опитування може бути проведене/надіслане користувачам різними способами - електронною поштою, веб-посиланням, вбудованим посиланням на веб-сторінці, посиланням через соціальні мережі та спливаючими вікнами веб-сайту.

Без належного збору та аналізу функціональність програмного забезпечення нічого не варта. SurveyMonkey добре працює за обома показниками. Приклад статистики по кожному питанню можна побачити на рис. 1.7.

Аналіз відбувається в режимі реального часу. Результати розглядаються, коли респонденти заповнюють опитування. Однак, якщо ви хочете завантажити та зберегти копію опитування та результатів, то це можливо лише в преміум плані. Преміум акаунт надає доступ до кількох користувацьких звітів, завантаження відповідей, створення спеціальних діаграм та функціональних можливостей завантаження, а також опцій спільного використання відповідей.

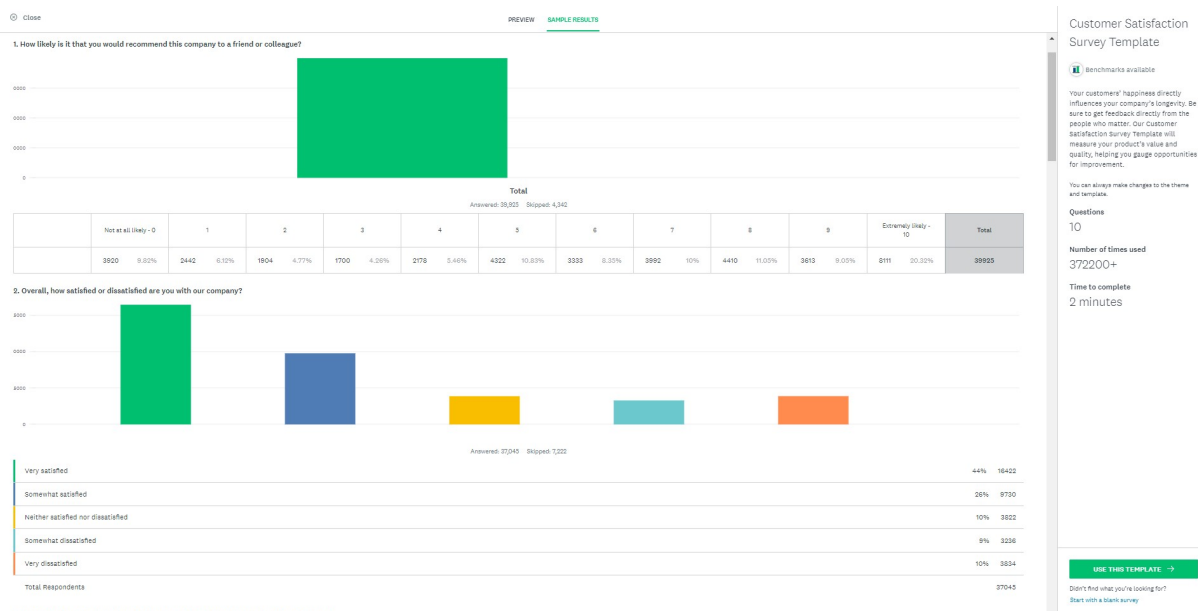


Рисунок 1.7. – Статистика по кожному питанню опитування

Основні переваги SurveyMonkey:

- На вибір пропонується 15 різних типів питань, включаючи питання з множинними варіантами відповіді, з текстовим полем, і з А/В-тестування. Можна створити ефективні опитування на базі більше 1600 питань, які складені фахівцями в сфері опитувань.
- Доступна мобільна версія сервісу
- Великий спектр налаштувань та шаблонів. Використовуючи веб-інтерфейс, можна обрати один із 31 шаблону опитування.
- Опитування може бути проведене/надіслане користувачам різними способами - електронною поштою, веб-посиланням, посиланням через соціальні мережі, вбудованим посиланням на веб-сторінці та спливаючими вікнами веб-сайту.
- Відповіді на опитування можна отримати в реальному часі, секціонуючою і фрагментуються дані для проведення аналізу, а також поділитись результатами для отримання нових відгуків.

Дані можна перетворити в призначені для користувача діаграми і звіти для наочного представлення результатів.

1.4.3. Survio

Survio - це програмне забезпечення для проведення опитувань, маркетингових досліджень, оцінки задоволеності клієнтів і отримання зворотного зв'язку. Сервіс надає підтримку локалізації на англійській, французькій, німецькій, російській та багатьох інших мовах.

Існує чотири тарифні плани[4]: безкоштовний, персональний, бізнес та елітний. Базовий план дозволяє мати необмежену кількість як опитувань, так і питань в них, але діє обмеження до 100 відповідей в місяць. Тільки в елітному тарифному плані немає обмеження на кількість відповідей в місяць. Використовуючи сервіс, можна обрати один із 100 шаблонів опитувань (або 1000 в елітному плані). Доступні шаблони, що розподілені по категоріям, можна побачити на рис 1.8.

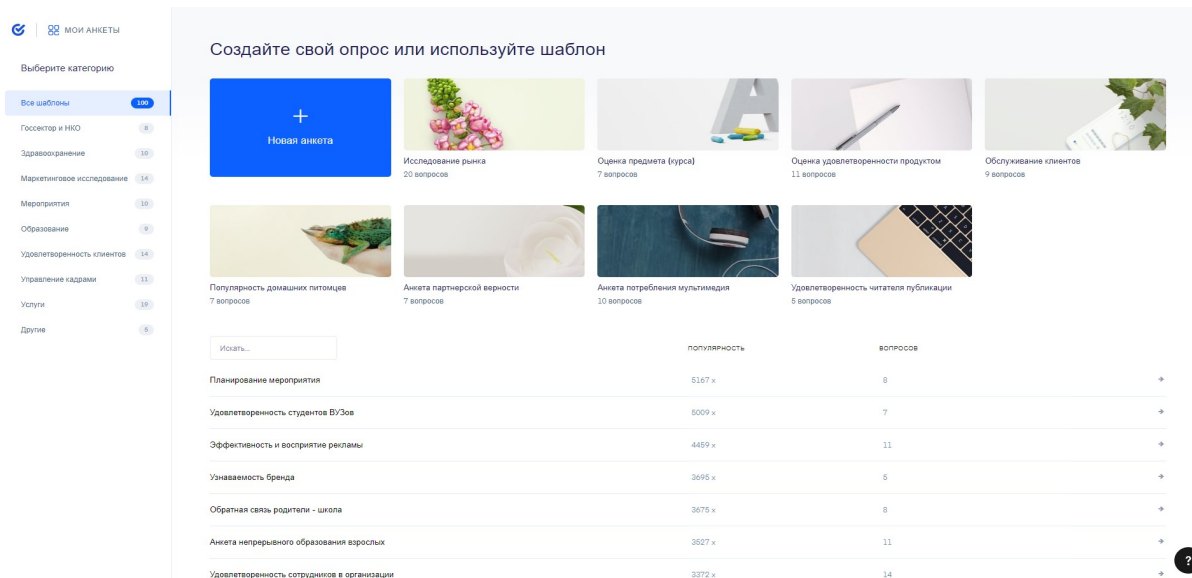


Рисунок 1.8. – Доступні категоризовані шаблони опитувань

При створенні опитувань є можливість завантажити логотип компанії, фото і відео до відповідей, додавати рейтинги, матриці, шкали і інші типи питань. Деякі з цих налаштувань відображені на рисунку 1.9.

Рисунок 1.9 – Варіації налаштувань питань

Перейшовши в налаштування анкети, можна задати такі параметри:

- Період її доступності для користувачів
- Автоматична нумерація питань
- Можливість повертатися до попередніх відповідей
- Показ шкали прогресу заповнення анкети
- Підключення Google Analytics тощо.

Анкети можна адаптувати під різні формати пристроїв. А також подивитись і перевірити анкету перед її відправкою, рис. 1.10.

Опитування може бути проведене декількома способами: електронною поштою, веб-посиланням, посиланням через соціальні мережі та спливаючими вікнами веб-сайту.

На спеціальній сторінці особистого кабінету Survio можна в режимі реального часу оцінювати результати кожного проведеного опитування. Для цього є спеціальні графіки і таблиці, а також фінальні звіти у форматі PDF. Сторінку з результатами опитування можна побачити на рисунку 1.11.

Експорт отриманих даних, крім згаданого PDF, можна виробляти в DOCX, XLSX, CSV, HTML, XML.

Удовлетворенность студентов ВУЗов - Образование

1. Насколько качественно преподавание Ваших главных (профилирующих) предметов?*

Выберите один ответ

Очень качественно

Качественно

Скорее качественно

Скорее некачественно

Некачественно

Совсем некачественно

2. Насколько качественно преподавание Ваших факультативных предметов?*

Выберите один ответ

Очень качественно

Качественно

Рисунок 1.10 – Демонстрація анкети перед відправкою

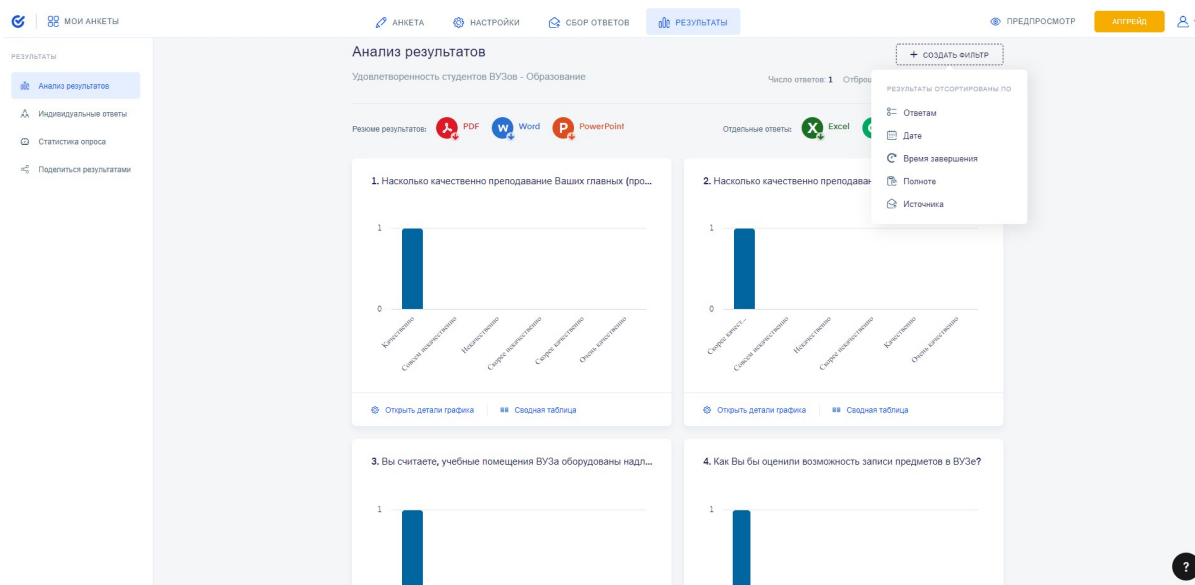


Рисунок 1.11 – Аналіз результатів опитування

Сфера застосування можливостей сервісу досить обширна: він зацікавить співробітників компаній, що працюють в областях дослідження ринку, надання товарів і послуг, туристичних організаціях і департаментах підтримки клієнтів. Відділи кадрів з його допомогою зможуть перевірити потенційних кандидатів і зібрати думки вже працюючих членів колективу, викладачі - оптимізувати навчальний процес, а приватні особи - спланувати сімейні заходи і дізнатися більше про своїх друзів.

Основні переваги Survio:

- Гнучкий та зрозумілий інтерфейс
- Більше 100 категоризованих шаблонів опитувань (або 1000 в елітному плані) та 19 типів питань.
- Існує можливість перенаправити респондента на сайт після завершення опитування.
- Ліміт проходжень для однієї IP адреси.
- Обмеження доступу до анкет по паролю.
- Опитування може бути проведене багатьма популярними способами.

1.4.4. Висновки з аналізу існуючих рішень

У даному розділі було детально розглянуто та проаналізовано актуальні та сучасні аналоги сервіси опитувань, які є сьогодні на ринку. Інтернет не стоїть на одному місці, а з ним в онлайні розвивається все людство, починаючи з бізнесу і закінчуючи школярами та звичайними людьми. Тому з кожним роком зростає потреба в ефективному та простому програмному забезпеченні для онлайн-опитувань, які ще 5 років тому в переважній більшості проводились віч-на-віч або за допомогою паперових аналогів.

Розглянуте програмне забезпечення в багатьох характеристиках схожі одне на одного, але в деяких ситуаціях, воно надає свої інструменти для

вирішення особливих питань. Тенденції сьогоденного прогресу в сфері онлайн-опитувань спрямовані на розширення функціональності, що дозволяє справлятися з вже існуючими проблемами. Проаналізовані дані наведені в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Порівняльна таблиця сучасних аналогів

Основна функціональність	Аналоги, які є на ринку		
	Google Forms	SurveyMonkey	Survio
Гнучкий та зрозумілий інтерфейс	+	–	+
Наявність пробної версії	+	+	+/-
Кількість шаблонів опитувань	16+	31 (51 в преміум плані)	100 (1000 в елітному плані)
Кількість типів питань	9	15	19
Підтримка української мови	+	–	–
Інтеграція з іншими системами	+	–	+
Мобільна версія	–	+	–
Співавторство	+	–	–
Показ окремих відповідей в аналізі результатів	–	+	+
Таблиці і графіки (кругова, гістограма, гістограма з поділом)	+/-	+	+

Проаналізувавши таблицю наведену вище, робимо висновки, що більшість веб-додатків мають схожий функціонал. Відмінності можна побачити в специфічному дизайні та зручності роботи з інтерфейсом. З

розглянутих сервісів можна виділити такі: Google Forms, SurveyMonkey та Survio, кожен з них має певні особливі та унікальні характеристики.

Оцінюючи інструменти, що були проаналізовані вище, варто відзначити, що Google Forms буде першим в списку простоти взаємодії з інтерфейсом. Сервіс може запропонувати досить широкий функціонал, а також необмежену кількість анкет, питань та пройдених опитувань і все це безкоштовно.

Не можна пройти повз один із найпопулярніших конструкторів опитувань SurveyMonkey, з його допомогою користувачі збирають більше 15 мільйонів відповідей кожен день. Інтерфейс конструктора переобтяжений деталями і не дуже зручний в роботі. Але це жертви функціоналу, який включає всі можливості гарного конструктора і купу додаткових опцій на зразок бази готових питань, А/В-тестування і можливості запрошувати експертів для оцінки створеної анкети.

Також був проаналізований сервіс Survio, який дозволяє швидко і ефективно організувати опитування практично для будь-якого виду аудиторії. Це добротний сервіс з функціоналом вище середнього і сильно випереджає конкурентів у візуальній складовій. У Survio красивий конструктор, анкети і навіть шаблони для звітів. Один із суттєвих недоліків це скорочений функціонал, навіть на персональному тарифному плані.

РОЗДІЛ 2

ОПИС ТЕХНОЛОГІЙ ТА МОВ ПРОГРАМУВАННЯ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ

2.1. Мова C#

C# - сучасна об'єктно-орієнтована мова програмування. C# дозволяє розробникам створювати безліч типів безпечних і надійних програм.[5]

C# був розроблений Microsoft у 1998-2001 році в рамках його ініціативи .NET. Інженери, що розробляли C# були під керівництвом Андерса Хейлсберг і Скотта Вільтаумота.

C# відноситься до сім'ї мов з C-подібним синтаксисом, з них його синтаксис найбільш близький до C++ і Java. Мова має статичну типізацію, підтримує перевантаження операторів (в тому числі операторів явного і неявного приведення типу), поліморфізм, атрибути, події, змінні, властивості, узагальнені типи і методи, ітератори, анонімні функції з підтримкою замикань, виключення, коментарі в форматі XML.[6]

C# спирається на практику використання своїх попередників - мов C++, Delphi і, особливо, Java - C#, виключає деякі моделі, що зарекомендували себе як проблематичні при розробці програмних систем. Можна навести такий приклад, C# на відміну від C++ не підтримує множинне успадкування класів.

Існує багато важливих особливостей мови C#, які роблять її більш корисною та унікальною в порівнянні з іншими мовами, наприклад:

- *Висока швидкість.* Проведені тести показують, що веб-додатки створені на базі .NET 5 сильно випереджають веб-додатки, побудовані за допомогою інших технологій. Це стосується і інших видів програм.
- *Автоматичний збір сміття.* У програмуванні на C# встановлена дуже ефективна система, яка збирає та стирає сміття, яке автоматично

присутнє в системі. Однак можна сказати, що мова C# є дуже ефективною в управлінні системою, оскільки вона не створює безладу в системі, і система не зависає під час виконання.

- *Об'єктно-орієнтованість.* Мова C# - це об'єктно-орієнтована мова програмування. Так само, це полегшує розробку та обслуговування, порівняно з мовою програмування, орієнтованою на процедури.
- *Безпечна типізація.* Мова C# володіє безпечною типізацією, тобто код може отримати доступ лише до місця зберігання та має дозвіл на виконання. Отже, це покращує безпеку програми. Мовою C# не можна виконувати небезпечні операції, такі як перетворення типу double у логічну форму. Його типи значень (примітивні типи) ініціалізуються нулями та посилальні типи (об'єкти та класи) компілятором автоматично ініціалізуються до нуля.
- *Сумісність.* Сумісність - це процес, який дозволяє програмам C# робити майже все, що може робити додаток C++. Тобто мовна сумісність - це здатність коду взаємодіяти з кодом, який написаний за допомогою іншої мови програмування. Це може допомогти максимізувати повторне використання коду і, отже, підвищити ефективність процесу розробки. Мова C# забезпечує підтримку використання СОМ-об'єктів, незалежно від того, якою мовою їх було написано. Однак мова C# також підтримує спеціальну функцію, яка дозволяє програмі викликати будь-який власний АРІ.
- *Мова структурованого програмування.* Мова C# - це структурована мова програмування. Структуровані мови програмування - це підмножина процедурного програмування, яка забезпечує логічну структуру програми, що пишеться, щоб зробити її більш ефективною та простішою для розуміння та модифікації. Іншими словами, для вирішення великих проблем програмування C# розділяє проблему на менші модулі, які називаються функціями або процедурами, кожен з

яких несе певну відповідальність, тому мова C# називається структурованою мовою програмування.

- *Мультиплатформеність.* Використовуючи технології на платформі .NET можна розробляти застосунки для Windows, Linux, MacOS, Android iOS та інших.
- *Велика бібліотека.* Мова C# має багато бібліотек, а це забезпечує безліч вбудованих функцій, які пришвидшують розробку програмного забезпечення.
- *Орієнтованість на компоненти.* Мова C# є мовою програмування, орієнтованою на компоненти, і підтримує компонентно-орієнтоване програмування через концепції методів, властивостей, подій та атрибутів (або метаданих), дозволяючи самостійні та самоописуючі компоненти функціональних можливостей, які називаються збірками.

2.2. Бібліотека ASP.NET Core

У попередні часи компанії, будь то малі чи великі, насправді не мали можливості додавати будь-які бажані функції, а також функціональні можливості, особливо коли мова йшла про розробку веб-додатків. Для того, щоб отримати ці функції та функціональні можливості у веб-додатках, вони повинні були понести великі витрати.

Отже, щоб зменшити витрати, а також створити власний веб-додаток із необхідними функціями одночасно, Microsoft випустила свою найвидатніший фреймворк, відомий як ASP.NET. Цей фреймворк існує вже більше десяти років і призвів до зростання розвитку програм Microsoft. Ця структура пройшла через широке коло змін, що привели нас до найновішого фреймворку, ASP.NET Core.

ASP.NET Core - це безкоштовний мультиплатформений фреймворк з відкритим кодом для розробки підключених до Інтернету сучасних веб-додатків на базі хмар.[7] За допомогою цього фреймворку цілком можливо

створити більш ефективні веб-програми та сервіси, а також бекенди мобільних додатків. Якщо говорити простіше, це повністю переписаний код, що об'єднує раніше окремі ASP.NET MVC та ASP.NET Web API в єдину модель програмування. Незважаючи на те, що це новий фреймворк, побудований на новому веб-стеку, він має високий ступінь сумісності концепцій з ASP.NET. Програми ASP.NET Core підтримують паралельне керування версіями, в якому різні програми, що працюють на одній машині, можуть використовувати різні версії ASP.NET Core. Це неможливо з попередніми версіями ASP.NET.

Тут ми детально обговоримо різні переваги ASP.NET Core для розробки надійних веб-додатків, такі як:

- *Покращена продуктивність.* Найбільш очевидною і важливою перевагою платформи ASP.NET Core є її більш висока продуктивність. З новими удосконаленнями, а також оновленнями, код насправді став набагато оптимізованим, що призводить до поліпшення продуктивності. Найголовнішим є те, що насправді не потрібно змінювати код. Компілятор ASP.NET Core врешті-решт оптимізує весь код при кожному повторному компілюванні, використовуючи платформу ASP.NET Core. Фактична продуктивність ASP.NET Core в рази перевищує будь-яку з відомих реалізацій фреймворку. Це чітко показує, що Microsoft має довгострокові плани з технологією ASP.NET Core.
- *Підтримка мультиплатформеності.* Коли справа стосується розробки веб-додатків, дуже важливо переконатися, що програма насправді підтримує всі платформи. Остання версія ASP.NET Core насправді є мультиплатформеною, що дозволяє легко створювати веб-додатки, що працюють на Windows, Linux та Mac. Якщо говорити простіше, то весь сервер буде використовувати той самий код C#.

- *Менше коду.* Новітня технологія насправді вимагає менше кодування, що означає, що розробники можуть легко оптимізувати структуру коду за допомогою написання значно менших тверджень. Оскільки кодування менше, менше часу потрібно для того, щоб створити додаток, що робить ASP.NET Core набагато економічнішим.
- *Простіше обслуговування.* Коли коду менше, його стає набагато простіше автоматично підтримувати. Хоча не кожному новому розробнику може бути просто зрозуміти цю закономірність, але досвідчений розробник повинен знати, як насправді оптимізувати весь код у ASP.NET із значно меншими твердженнями. По суті, це означає, що для створення веб-програми потрібно не тільки менша кількість коду, але і набагато простіше ефективно керувати та підтримувати його. Це покращує якість розробки додатків Microsoft.
- *Підтримка розробки веб-додатків на основі хмари.* В разі якщо у вас є бізнес, то кращий варіант у сучасну епоху це створити хмарний додаток. Основною причиною цього є те, що ASP.NET Core насправді пропонує різні типи розробки веб-додатків, а також мобільний сервер. Це означає, що ASP.NET Core є найкращим рішенням для бізнес-потреб сучасного часу. Крім того, ASP.NET Core може легко допомогти у розробці чудових та надійних веб-додатків.

Одним з характерних моментів платформи ASP.NET Core є застосування патерну MVC.

Невірно ототожнювати ASP.NET Core цілком з фреймворком ASP.NET Core MVC. Фреймворк ASP.NET Core MVC працює поверх платформи ASP.NET Core, і призначений для того, щоб спростити створення програми. Але ми можемо і не використовувати MVC, а застосовувати чистий ASP.NET Core і на ньому цілком вибудовувати логіку програми.

Сам патерн MVC не є якоюсь новою ідеєю в архітектурі додатків, він з'явився ще в кінці 1970-х років в компанії Xerox як спосіб організації компонентів в графічному додаток на мові Smalltalk.

Концепція патерну буде розглянута у розділі 3.

2.3. Фреймворк Razor pages

Введена як частина ASP.NET Core і тепер включена в .NET 5, ASP.NET Razor Pages - це серверна структура, орієнтована на сторінки, яка дозволяє створювати динамічні веб-сайти, керовані даними, з чітким поділом проблем. Частина веб-розробки ASP.NET Core від Microsoft, Razor Pages підтримує мультиплатформну розробку і може бути розгорнута в операційних системах Windows, Unix та Mac.

Razor Page - це сторінка, яка складається зі стандартного представлення і бекенд класу. Перевага такого рішення очевидна - ми позбавляємося від непотрібного прошарку - моделі сторінки. Бекенд сторінки є і контролером і моделлю - класика ООП - інкапсуляція даних і методів роботи з ними в одному об'єкті. Зрештою модель сторінки - це просто клас, немає ніяких причин чому цим класом не може бути контролер.

Іншими словами, Razor Pages - більш адекватне рішення для веб-додатків ніж MVC, тепер ми маємо справу з традиційним і логічним поняттям «сторінка», а не з контролерами і моделями розкиданими по всьому проекту.

Фреймворк Razor Pages легкий і дуже гнучкий. Він надає розробнику повний контроль над відтвореним HTML. Razor Pages - це рекомендований фреймворк для генерації HTML-платформ на стороні сервера.[8]

Razor Pages використовує популярну мову програмування C# для програмування на стороні сервера та простий у вивченні синтаксис шаблону Razor для вбудовування C# у розмітку HTML для динамічного генерування вмісту для браузерів.

Переваги Razor Pages будуть більш детально розглянуті у розділі 3.

2.4. Бібліотека Entity framework

Entity Framework (EF) - це структура об'єктно-реляційного відображення (ORM) із відкритим кодом для ADO.NET. Спочатку він постачався як невід'ємна частина .NET Framework. Починаючи з Entity Framework версії 6, він постачається окремо від .NET Framework. Надає можливість взаємодії з об'єктами як за допомогою LINQ у вигляді LINQ to Entities, так і з використанням Entity SQL.[9]

Архітектори та розробники програм, орієнтованих на дані, зазвичай борються з необхідністю досягнення двох дуже різних цілей. Вони повинні моделювати сутності, взаємозв'язки та логіку бізнес-проблем, які вони вирішують, а також повинні працювати з движками даних, що використовуються для зберігання та отримання даних.

Багато інструментів об'єктно-реляційного відображення (також відомі як "об'єктно-реляційні менеджери") були розроблені, щоб дозволити розробникам працювати з даними у вигляді доменних об'єктів та властивостей, таких як клієнти та адреси клієнтів, без необхідності мати справу з базовими таблицями та стовпцями бази даних, де ці дані зберігаються. За допомогою об'єктно-реляційного відображення розробники можуть працювати на вищому рівні абстракції, коли мають справу з даними, а також можуть створювати та підтримувати орієнтовані на дані програми з меншим кодом, ніж у традиційних програмах. Entity Framework - це рішення об'єктно-реляційного відображення, яке зараз просувається для використання в стеці розробки Microsoft.

2.5. База даних MySQL

MySQL - вільна реляційна система управління базами даних. Розробка та підтримка сайту MySQL здійснює корпорація Oracle, яка отримала права

на торговельну марку разом з поглиненої Sun Microsystems, яка раніше придбала шведську компанію MySQL AB. [10]

MySQL є рішенням для малих і середніх додатків. Зазвичай MySQL використовується як сервер, до якого звертаються локальні або видалені клієнти, проте в дистрибутив входить бібліотека внутрішнього сервера, що дозволяє включати MySQL в автономні програми.

Переваги MySQL :

- *Відкритий вихідний код.* Розповсюджується безкоштовно для домашнього застосування.
- *Простота.* MySQL легко встановлюється, має зрозумілий інтерфейс, а різноманітність плагінів і додаткових додатків спрощує роботу з БД.
- *Функціонал.* Включає в себе практично весь необхідний набір інструментів, який може стати в нагоді при розробці будь-якого проекту.
- *Безпека.* Багато систем безпеки вже вбудовані і працюють за замовчуванням.
- *Масштабованість.* Може використовуватися в роботі як з малим, так і з великим об'ємом даних.
- *Швидкість.* Є однією з найшвидших серед наявних на сучасному ринку.

Завдяки функціоналу і надійності MySQL давно конкурує з іншими відомими продуктами. Найчастіше її використовують при розробці веб-рішень, що пояснюється тісною інтеграцією з популярними мовами програмування, високими показниками швидкості і, звичайно, її безкоштовністю.

2.6. Контейнеризація з використанням Docker

Docker - програмне забезпечення для автоматизації розгортання і управління додатками в середовищах з підтримкою контейнеризації, контейнерізатор додатків. Дозволяє «упакувати» додаток з усім його оточенням і залежностями в контейнер, який може бути розгорнутий на будь-якій Linux-системі, а також надає набір команд для управління цими контейнерами. [11]

Проект був розпочат як внутрішня власницька розробка компанії dotCloud, заснованої Соломоном Хайксом в 2008 році з метою побудови публічної платформи з підтримкою різних мов програмування. Поряд з Хайксом в первісній підготовці значну участь взяли інженери dotCloud Андреа Лудзарді і Франсуа-Ксав'є Бурле.

Програмне забезпечення функціонує в середовищі Linux з ядром, що підтримує контрольні групи і ізоляцію просторів імен.

Для економії простору зберігання проект використовує файлову систему Aufs з підтримкою технології каскадно-об'єднаного монтування: контейнери використовують образ базової операційної системи, а зміни записуються в окрему область. Також підтримується розміщення контейнерів в файловій системі Btrfs з включеним режимом копіювання при записі.

До складу програмних засобів входить демон - сервер контейнерів, клієнтські витрати, що дозволяють з інтерфейсу командного рядка управляти образами і контейнерами, а також API, що дозволяє в стилі REST управляти контейнерами програмно.

Демон забезпечує повну ізоляцію контейнерів, що запускаються на вузлі на рівні файлової системи (у кожного контейнера власна коренева файлова система), на рівні процесів (процеси мають доступ тільки до власної файлової системи контейнера), на рівні мережі (кожен контейнер

має доступ тільки до прив'язаного до нього мережевого простору імен і відповідним віртуальним мережевим інтерфейсам).

2.7. Середовище розробки Microsoft Visual Studio

Microsoft Visual Studio - лінійка продуктів компанії Microsoft, що включають інтегроване середовище розробки програмного забезпечення і ряд інших інструментальних засобів. Дані продукти дозволяють розробляти як консольні додатки, так і ігри та програми з графічним інтерфейсом, в тому числі з підтримкою технології Windows Forms, а також веб-сайти, веб-додатки, веб-служби як в рідному, так і в керованому кодах для всіх платформ, підтримуваних Windows, Windows Mobile, Windows CE, .NET Framework, Xbox, Windows Phone .NET Compact Framework і Silverlight.[12]

В якості середовища розробки було обрано Microsoft Visual Studio 2019. Visual Studio включає в себе редактор вихідного коду з підтримкою технології IntelliSense і можливістю найпростішого рефакторінга коду. Вбудований відладчик може працювати як відладчик рівня вихідного коду, так і відладчик машинного рівня. Решта вбудованих інструментів включають в себе редактор форм для спрощення створення графічного інтерфейсу додатку, веб-редактор, дизайнер класів і дизайнер схеми бази даних. Visual Studio дозволяє створювати і підключати сторонні додатки (плагіни) для розширення функціональності практично на кожному рівні, включаючи додавання підтримки систем контролю версій вихідного коду (як, наприклад, Subversion і Visual SourceSafe), додавання нових наборів інструментів (наприклад, для редагування і візуального проектування коду на предметно-орієнтованих мовах програмування) або інструментів для інших аспектів процесу розробки програмного забезпечення.

РОЗДІЛ 3

ОПИС ПРОГРАМНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ВЕБ-СЕРВІСУ

3.1. Архітектура веб-сервісу

При проектуванні даного веб-сервісу було вирішено використовувати патерн проектування MVC. Основною причиною використання MVC стала можливість поділу даних та бізнес-логіки від візуалізації.

MVC(Model-View-Controller) - це архітектурний шаблон, в якому веб-сервіс поділяється на три логічні компоненти Модель, Представлення та Контролер. Кожен компонент відповідає за свою логіку: модель за дані, представлення за зовнішній вигляд, а контролер регулює взаємодію між ними.

Розглянемо ці компоненти більш детально, рис. 3.1.:

- *Модель(model)*: описує дані, які використовуються в сервісі, а також логіку, яка пов'язана безпосередньо з даними, наприклад, логіку валідації даних. Як правило, об'єкти моделей зберігаються в базі даних.

Модель може містити дані, зберігати логіку управління цими даними. У той же час модель не повинна містити логіку взаємодії з користувачем і не має визначати механізм обробки запиту.

- *Представлення(view)*: відповідає за візуальну частину або призначений для користувача інтерфейс, нерідко в якості цього виступає html-сторінка, через який користувач взаємодіє з сервісом. Також представлення може містити логіку, пов'язану з відображенням даних. У той же час представлення не повинно містити логіку обробки запиту користувача або управління даними.
- *Контролер(controller)*: забезпечує зв'язок між користувачем та програмою, представленням і сховищем даних. Він відповідає за логіку обробки запитів від користувача. Контролер отримує дані, що

вводяться користувачем, і обробляє їх. Після обробки результатів контролер відправляє користувачеві відповідний висновок, наприклад, у вигляді представлення, наповненого даними моделей.[13]

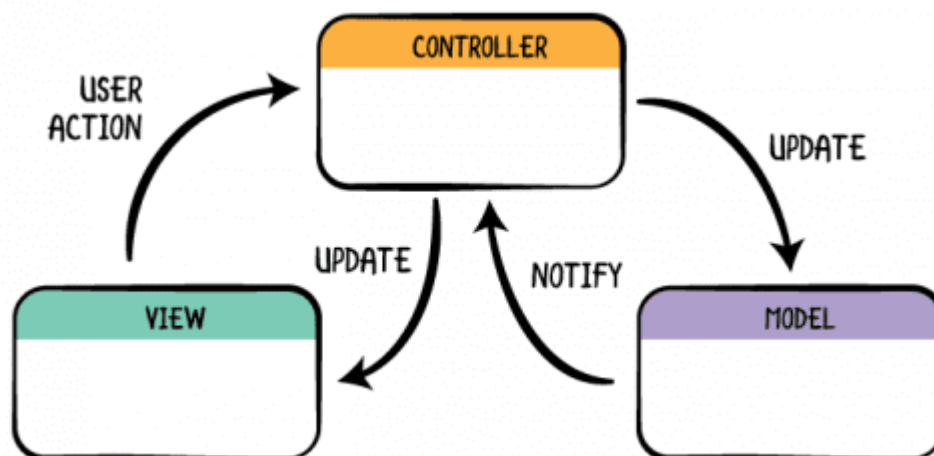


Рисунок 3.1 – Відношення компонентів патерна MVC

У цій схемі модель є незалежним компонентом - будь-які зміни контролера або представлення ніяк не впливають на модель. Контролер і представлення є відносно незалежними компонентами. Так, з представлення можна звертатися до певного контролера, а з контролера генерувати представлення, але при цьому нерідко їх можна змінювати незалежно один від одного.

Таке розмежування компонентів додатка дозволяє реалізувати концепцію розділення відповідальності, при якій кожен компонент відповідає за свою строго окреслену сферу. У зв'язку з чим легше побудувати роботу над окремими компонентами. І завдяки цьому додаток легше розробляти, підтримувати і тестувати окремі компоненти. Припустимо, якщо нам важлива візуальна частина або фронтенд, то ми можемо тестувати представлення незалежно від контролера. Або ми можемо зосередитися на бекенді і тестувати контролер.

3.1.1. Модель

Кожна сутність має відповідний клас, який представляє собою набір полів таблиці, та її конфігурацію для налаштування взаємозв'язку з іншими сутностями. Всі ці моделі об'єднані у класі `VoterDbContext` у вигляді відображень таблиць. Конфігурації таблиць можуть знаходитись в тому ж класі, але для зручності і поділу відповідальності конфігурації кожної таблиці винесені в окремі класи `QuestionConfiguration`, `VariantConfiguration`, тощо.

Існуючі сутності можна побачити на схемі бази даних, рис. 3.2.

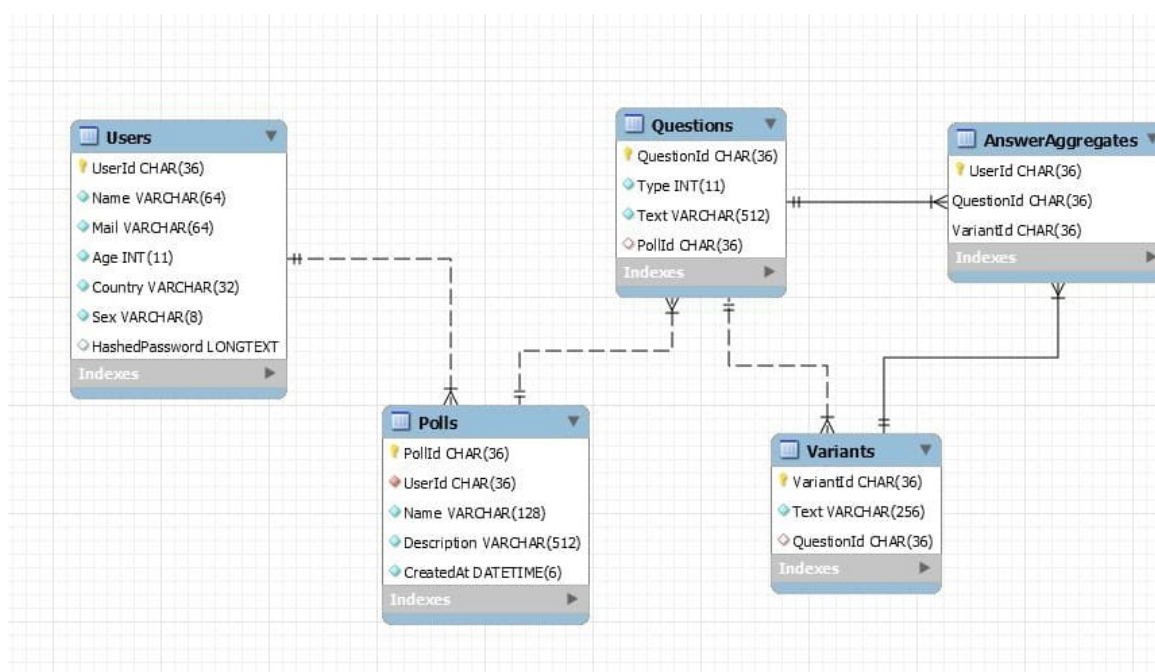


Рисунок 3.2 – Схема бази даних

На схемі бази даних можна побачити наступні сутності:

1. Користувач(User): ім'я, вік, країна, гендер, захешований пароль та унікальний ідентифікатор користувача;
2. Опитування(Poll): ім'я, опис, дата створення, ідентифікатор користувача, який створив опитування та унікальний ідентифікатор опитування;
3. Запитання(Question): тип, текст, ідентифікатор опитування та унікальний ідентифікатор запитання;

4. Варіант відповіді(Variant): текст, ідентифікатор запитання та унікальний ідентифікатор варіанту відповіді;
5. Обрані відповіді(AnswerAggregate): ідентифікатори запитання, обраного варіанту відповіді та користувача, який пройшов опитування.

Між таблицями передбачений зв'язок типу один до багатьох.

Рішення містить згенеровану початкову міграцію.

3.1.1. Представлення

В проєкті був використаний фреймворк Razor Pages, який допомагає краще організувати сторінки, згрупувати файли за призначенням та дизайном для вирішення конкретної задачі.

Для покращення вигляду сторінок були використані бібліотеки jQuery та Bootstrap.

Переваги Razor Pages:

- Автоматично інтегруються в будь-який додаток, який використовує MVC
- Простий контекст структури
- Гнучкість, що підійде під будь-яку програму, яку потрібно створити
- Є конкретна структура коду, що стоїть за окремими сторінками, і є більш організованою
- Пропонує повний контроль над HTML і URL-адресами
- Один контролер означає менше ускладнень і кращий контроль
- Перевіряє наявність помилок валідації
- Керує залежностями за допомогою dependency injection контейнерів
- Тестування можна здійснити за допомогою вбудованих тестових функцій IDE

В проєкті представлені такі сторінки типу Razor Pages:

- AddPoll - логіка додавання опитування
- AddQuestion - логіка додавання питання
- Edit - логіка редагування опитування
- EditQuestion - логіка редагування питання
- Login - логіка входу до веб-сервісу
- Main - логіка взаємодії на головній сторінці веб-сервісу та сторінці власних опитувань
- Register - логіка реєстрації нового користувача
- Stats - логіка взаємодії зі статистикою результатів опитування
- Take - логіка для проходження опитування

3.1.1. Контролер

Обробка кожного запиту складається з декількох етапів. Окрім стандартних middleware ASP.NET Core, був використаний конвеєр(pipeline) на базі патерну Медіатор, з використанням бібліотеки MediatR.

Медіатор(посередник) є поведінковим патерном. Він використовується для спрощення взаємодії між різними сутностями за рахунок додавання сутності-посередника між ними. Цей шаблон дозволяє мінімізувати зв'язок окремих модулів та, в даному випадку, налаштувати впорядкований набір операцій для обробки запитів.

Кожен запит проходить через низку стадій, серед яких автентифікація, логування, валідація та обробка.

Автентифікація реалізована на базі JSON Web Token. Користувач повинен передати логін та пароль, в обмін на які він отримає цей токен, який і буде використовуватися надалі. JWT використовується в Bearer-схемі автентифікації, тому отриманий токен має передаватися користувачем для виконання кожного запиту. У разі вводу неправильних даних або

відсутності токена користувач отримує помилку. За перевірку наявності та правильності токена відповідає клас `JWTMiddleware`.

Логування запиту відбувається тільки у разі, якщо цей клас реалізує інтерфейс `ILoggable`. Такий підхід дозволяє специфікувати різні дані для логування для різних типів запиту. За перевірку цієї відповідності та вивід відповідного логу відповідає клас `RequestLoggerPipelineBehavior`, який реєструється як перший у пайплайні медіатору.

Для валідації запиту необхідно створити клас-валідатор для нього, який буде використовуватися у `RequestValidatorPipelineBehavior`. Валідація відбувається з використанням бібліотеки `FluentValidation`, яка робить інструкції з перевірки відповідних даних інтуїтивно зрозумілими. До того ж вона за замовчуванням налічує набір функцій валідації для різних типів даних.

Обробка запиту відбувається у класах, що імплементують інтерфейс `IRequestHandler` для відповідного типу запиту та відповіді. Вони містять логіку взаємодії з базою даних та формування відповіді. Кожен клас-запит має бути наслідуваний від інтерфейсу `IRequest` зі вказаним типом відповіді. Така модель обробки передбачає легке створення нових запитів та їх обробників, без втручання в існуючу архітектуру.

3.2. Функціональні можливості веб-сервісу

Розроблений веб-сервіс надає основні можливості для проведення опитування, а також зручний та лаконічний інтерфейс. Далі буде продемонстрована розроблена система, її можливості та інтерфейс.

Перша сторінка, що відображається перед користувачем це вікно для автентифікації, рис. 3.3.

Sign In/Sign Up

Login	<input type="text" value="nastya@mail.com"/>
Password	<input type="password" value="...."/>

<input type="button" value="Login"/>	<input type="button" value="Register"/>
--------------------------------------	---

Рисунок 3.3 – Сторінка авторизації

З вікна автентифікації є можливість перейти на сторінку реєстрації, рис. 3.4, або ввести логін і пароль та потрапити на головну сторінку, рис. 3.5.

Registration form

Name	<input type="text" value="Anastasiya"/>
Age	<input type="text" value="22"/>
Login	<input type="text" value="nastya@mail.com"/>
Password	<input type="password" value="...."/>
Country	<input type="text" value="Ukraine"/>
Sex	<input type="text" value="Female"/>

Рисунок 3.4 – Сторінка реєстрації

На сторінці реєстрації потрібно ввести дані користувача: ім'я, вік, логін(пошта), пароль, країну та гендер. Після реєстрації можна повернутися на сторінку автентифікації та увійти в систему.

Voter My Polls

Questionnaires

Name	Description	CreatedBy	
Test form	Some test	Anastasiya	-->

Рисунок 3.5 – Головна сторінка веб-сервісу

Головна сторінка представляє собою таблицю з опитуваннями, які можна пройти користувачу. В таблиці вказана назва та опис опитування, а також ім'я користувача, який створив його. Біля кожного опитування є кнопка, натиснувши на яку можна перейти до проходження опитування, рис. 3.6.

Voter My Polls

Take Poll

Test form
Some test

Your name is	<input type="radio"/> Alice <input type="radio"/> Bob <input type="radio"/> Jonh <input checked="" type="radio"/> Rebecca
Your age is	<input type="radio"/> 10 <input type="radio"/> 100 <input checked="" type="radio"/> 1000
Favorite hero of marvel comics	<input type="checkbox"/> Black Widow <input checked="" type="checkbox"/> Captain America <input checked="" type="checkbox"/> Iron Man <input type="checkbox"/> Spiderman

Рисунок 3.6 – Сторінка проходження опитування

Сторінка проходження представляє собою назву опитування, його опис та саму форму з питаннями. Форма виконана у вигляді таблиці, в правій колонці запитанні, в лівій - варіанти відповідей. Після форми йде кнопка підтвердження відправки форми.

Також зареєстрованому користувачу доступна можливість створити своє опитування. Список з особистими опитуваннями користувача можна знайти у вкладці “My Polls”, рис. 3.7.

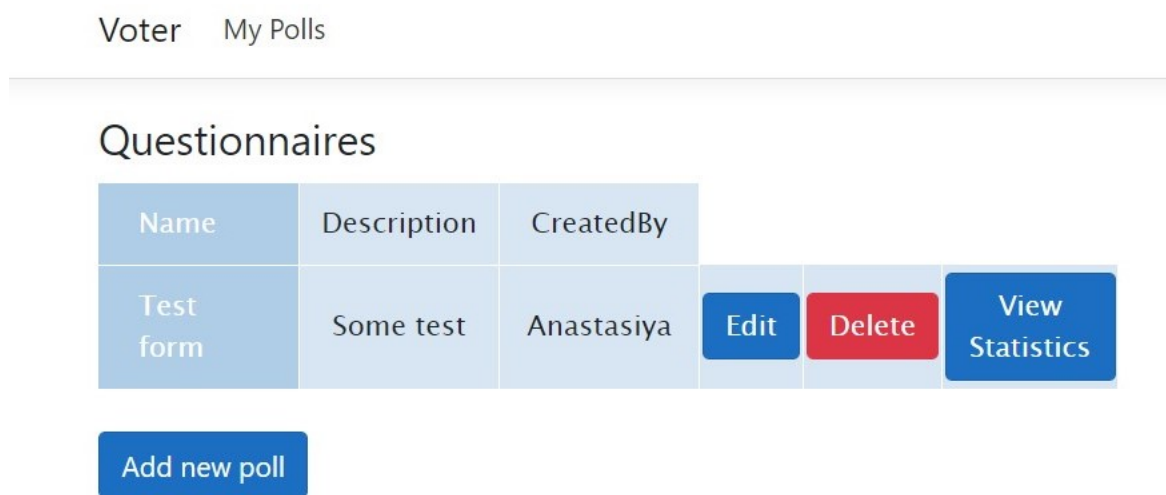


Рисунок 3.7 – Сторінка особистих опитувань користувача

На цій сторінці, як і на головній сторінці веб-сервісу представлено опитування у вигляді таблиці з уже переліченими полями. Навпроти кожного опитування немає кнопки для проходження, на її місці кнопки для редагування, видалення та перегляду статистики. Під таблицею знаходиться кнопка, що веде нас на сторінку додавання нового опитування, рис. 3.8.

Сторінка додавання нового опитування представляє собою поля назви та опису, а також кнопку збереження/додавання нового опитування. Після додавання нового опитування ми переходимо до попередньої сторінки зі списком всіх особистих опитувань користувача та можемо натиснути кнопку редагування і перейти до сторінки редагування форми, рис. 3.9.

Voter My Polls

Add Poll

Paste poll name here ...

Paste poll description here ...

Save

Рисунок 3.8 – Сторінка додавання нового опитування

На сторінці редагування форми можна змінити назву та опис, а також додати, редагувати та видалити запитання. Питання представлені у таблиці, в якій з однієї сторони ми бачимо текст запитання та його тип, а з іншої - кнопки редагування та видалення кожного питання. Під таблицею знаходиться кнопка, яка переводить нас до сторінки додавання нового запитання, рис. 3.10.

Voter My Polls

Edit Poll

Test form

Some test

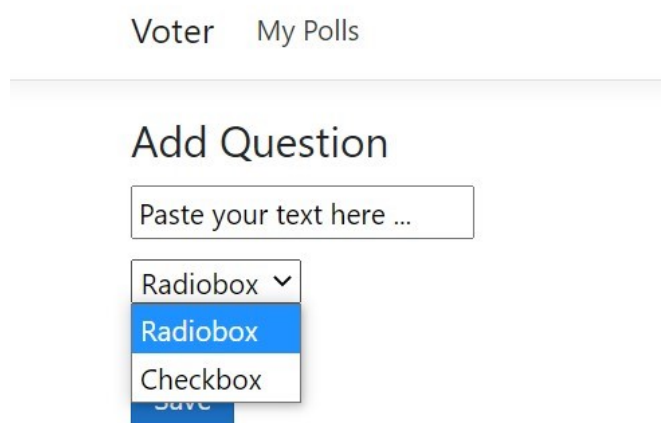
Save

Text	Variants
Your name is Radiobox	Edit Delete
Your age is Radiobox	Edit Delete
Favorite hero of marvel comics Checkbox	Edit Delete

Add

Рисунок 3.9 – Сторінка редагування форми

Сторінка додавання нового запитання представляє собою поля тексту та типу, а також кнопку збереження/додавання нового запитання. Поки що, в рамках першого прототипу, доступно два типи запитань: з однією правильною відповіддю(radiobox) та з декількома(checkbox).



Voter My Polls

Add Question

Paste your text here ...

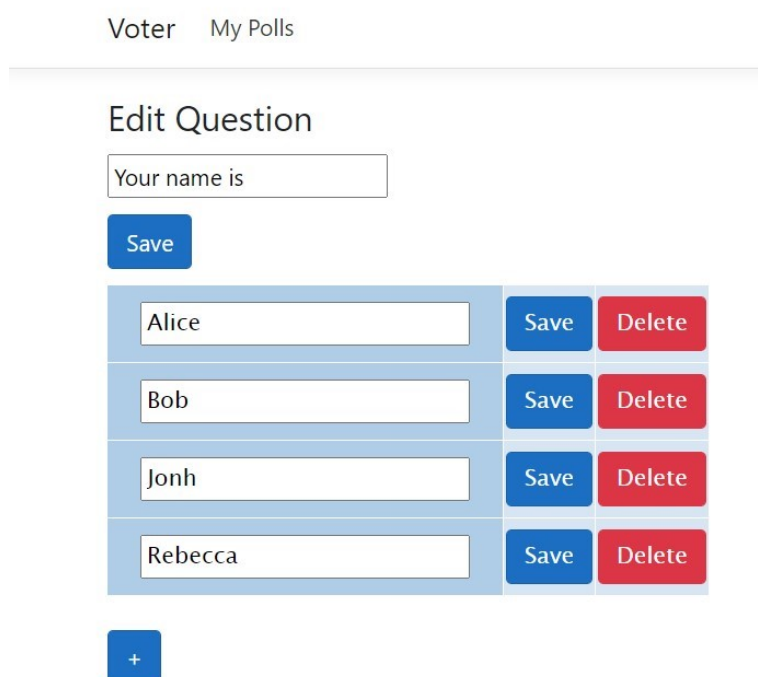
Radiobox ▾

- Radiobox
- Checkbox

Save

Рисунок 3.10 – Сторінка додавання нового запитання

Після додавання запитання ми повертаємось на попередню сторінку. З неї ми можемо перейти на сторінку редагування кожного з існуючих запитань, рис. 3.11.



Voter My Polls

Edit Question

Your name is

Save

Alice	Save	Delete
Bob	Save	Delete
Jonh	Save	Delete
Rebecca	Save	Delete

+

Рисунок 3.11 – Сторінка редагування запитання

На ній у нас є можливість змінити текст питання, а також додати або видалити варіанти відповідей. Після таблиці знаходиться кнопка додавання нового варіанту відповіді, різницю можна побачити на рис. 3.12.

The screenshot shows a web interface for editing a poll question. At the top, there are navigation links for 'Voter' and 'My Polls'. The main heading is 'Edit Question'. Below it is a text input field containing 'Your name is'. A blue 'Save' button is positioned below the input field. The main part of the interface is a table with five rows, each representing an answer option. Each row has a text input field for the option name and two buttons: a blue 'Save' button and a red 'Delete' button. The options listed are 'Alice', 'Bob', 'Jonh', and 'Rebecca'. The last row has a placeholder text 'Paste your text here ...'. Below the table is a blue square button with a white plus sign '+', used for adding new answer options.

Answer Option	Save	Delete
Alice	Save	Delete
Bob	Save	Delete
Jonh	Save	Delete
Rebecca	Save	Delete
Paste your text here ...	Save	Delete

Рисунок 3.12 – Сторінка редагування запитання з новим доданим варіантом відповіді

Після всіх цих маніпуляцій, ми можемо повернутися на сторінку особистих опитувань користувача, натиснути на кнопку “View Statistics” навпроти одного з опитувань в списку та перейти на сторінку статистики опитування, рис. 3.13. На цій сторінці ми можемо побачити назву опитування та табличку з питаннями, відповідями, а також процентами, які відображаються навпроти кожного варіанту відповіді.

Survey Statistics

Test form

Your name is	Alice	0 %
	Bob	0 %
	Jonh	0 %
	Rebecca	100 %
Your age is	10	0 %
	100	0 %
	1000	100 %
Favorite hero of marvel comics	Black Widow	50 %
	Captain America	50 %
	Iron Man	0 %
	Spiderman	0 %

Рисунок 3.13 – Сторінка статистики опитування

ВИСНОВКИ

Веб-опитування володіють очевидними перевагами з точки зору ефективності витрат, широти охоплення людей, місць і тимчасових інтервалів. Використання Інтернету в якості принципово нового дослідницького середовища: інтерактивного, комунікативно прозорого та децентралізованого і в силу цих обставин передбачає переосмислення звичних відносин дослідників та респондентів. З огляду на зростаючі витрати, пов'язані з традиційними методами опитування віч-на-віч, популярність онлайн опитувань продовжить рости.

В процесі досягнення мети були виконані наступні задачі:

1. Проаналізовані переваги електронних опитувань, а також існуючі на ринку аналоги. В результаті були отримані важливі дані для подальшої розробки веб-сервісу.
2. Були розглянуті підходи до розробки веб-сервісів, а також вивчені та використані необхідні інструменти та технології.
3. Розроблений прототип веб-сервісу для електронних опитувань та аналізу статистики, який включає в себе основні можливості для проведення онлайн опитувань.

Веб-сервіс можливо використовувати як звичайним користувачам, так і комерційним установам після розширення функціоналу та допрацювавши дизайн застосунку.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. *Coomber R.* Using the Internet for survey research // Sociological Research Online. — 1997. — Vol. 2, No. 2.
2. Офіційний сайт Google Forms [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.google.com/forms/about/>
3. Офіційний сайт SurveyMonkey [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.surveymonkey.ru/market-research/solutions/>
4. Офіційний сайт Survio [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.survio.com/ru/anketnaja-sistema-funkcii>
5. A tour of the C# language [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/tour-of-csharp/>
6. Либерти Д. [Программирование на C#](#) / Д. Либерти. — Санкт-Петербург. : Символ-Плюс, 2003. — С. 26-27.
7. Introduction to ASP.NET Core [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://docs.microsoft.com/en-us/aspnet/core/introduction-to-aspnet-core?view=aspnetcore-5.0>
8. Введение в Razor Pages в ASP.NET Core [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/aspnet/core/razor-pages/?view=aspnetcore-5.0&tabs=visual-studio>
9. Entity Framework overview [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/framework/data/adonet/ef/overview>
10. History of MySQL [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/history.html>
11. Docker frequently asked questions (FAQ) [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://docs.docker.com/engine/faq/#what-does-docker-technology-add-to-just-plain-lxc>
12. Офіційний сайт Visual Studio [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://visualstudio.microsoft.com/>

13. ASP.NET Core MVC: Введение в MVC [Электронный ресурс] –

Режим доступа: <https://metanit.com/sharp/aspnet5/3.1.php>