Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії
(повна назва факультету)
Кафедра комп'ютерних наук
(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

магістр
(назва освітнього ступеня)

на тему: Дослідження та розробка автоматизованої системи опрацювання замовлень в кафе Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя

Виконав: студент VI курсу, групи СНнм-61
спеціальності 122 Комп'ютерні науки
(шифр і назва спеціальності)

_____ Мельник В. О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник _____ Дудкін П. Д.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль _____ Мацюк О.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри _____ Боднарчук І.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Рецензент _____ Стадник Н.Б.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Тернопіль
2023

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії
(повна назва факультету)

Кафедра комп'ютерних наук
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
_____ Боднарчук І.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)
« ___» _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня Магістр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки
(шифр і назва спеціальності)

Студенту Мельнику Володимиру Олеговичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Дослідження та розробка автоматизованої системи опрацювання замовлень в кафе Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

Керівник роботи кандидат економічних наук, доцент кафедри МП Дудкін Павло Дмитрович
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від « 22 » листопада 2022 року № 4/7-950

2. Термін подання студентом завершеної роботи 23 травня 2023р.

3. Вихідні дані до роботи Наукові публікації та літературні джерела щодо дослідження та розробки автоматизованих систем опрацювання замовлень

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)
Вступ. 1. Теоретичні аспекти дослідження, розробки та застосування автоматизованих систем обробки замовлень в кафе. 2. Аналітичні аспекти розробки автоматизованої системи опрацювання замовлень в кафе Тернопільського національного технічного університету ім. Івана Пулюя. 3. Розроблення автоматизованої системи опрацювання замовлень для кафе Тернопільського національного технічного університету. 4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. Висновки. Додатки

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)

. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	Мацюк О.В., доцент		
Безпека в надзвичайних ситуаціях	Клепчик В.М., ст. викладач		

7. Дата видачі завдання 14 листопада 2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Ознайомлення з завданням до кваліфікаційної роботи	14.11.2022-15.11.2022	*Виконано*
2.	Підбір наукових джерел про дослідження та розробку	16.11.2022-27.11.2022	*Виконано*
	систем автоматизованої обробки замовлень в кафе		
3.	Опрацювання наукових публікацій та збір даних по	28.11.2022-25.12.2022	*Виконано*
	дослідженню та розробці систем автоматизованої		
	обробки замовлень в кафе		
4.	Виконання дослідження систем автоматизованої	09.01.2023-12.03.2023	*Виконано*
	Обробки замовлень в кафе		
5.	Оформлення розділу «Теоретичні аспекти дослідження,	13.03.2023-19.03.2023	*Виконано*
	розробки та застосування автоматизованих систем		
	обробки замовлень в кафе		
6.	Оформлення розділу «Аналітичні аспекти розробки	20.03.2023-26.03.2023	*Виконано*
	автоматизованої системи опрацювання замовлень в кафе		
	Тернопільського національного технічного університету		
	імені Івана Пулюя»		
7.	Оформлення розділу «Розроблення автоматизованої	27.03.2023-02.04.2023	*Виконано*
	системи опрацювання замовлень для кафе		
	Тернопільського національного технічного університету		
	ім. І. Пулюя		
8.	Виконання завдання до підрозділу «Охорона праці»	10.04.2023-16.04.2023	*Виконано*
9.	Виконання завдання до підрозділу «Безпека в	17.04.2023-23.04.2023	*Виконано*
	надзвичайних ситуаціях»		
10.	Оформлення кваліфікаційної роботи	24.04.2023-30.04.2023	*Виконано*
11.	Нормоконтроль	01.05.2023-07.05.2023	*Виконано*
12.	Перевірка на плагіат	08.05.2023	*Виконано*
13.	Попередній захист кваліфікаційної роботи	15.05.2023	*Виконано*
14.	Захист кваліфікаційної роботи	23.05.2023	

Студент _____ Мельник В. О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ Дудкін П. Д.
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Дослідження та розробка автоматизованої системи опрацювання замовлень в кафе Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя. // Кваліфікаційна робота освітнього рівня «Магістр» // Мельник Володимир Олегович // Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії, кафедра комп'ютерних наук, група СНнм-61 // Тернопіль, 2023 // с. 99, рис. – 16, додат. – 3 , бібліогр. – 57.

Ключові слова: автоматизована система, POS, API, обробка замовлень, Nestjs, Next, Typescript

У кваліфікаційній роботі проведено аналіз наукових статей та публікацій по темі роботи.

Виокремлено основні передумови розвитку автоматизованих систем обробки замовлень кафе. Виявлено їхню роль в розвитку кафе.

Розроблено автоматизовану систему обробки замовлень для кафе Тернопільського національного технічного університету.

ANNOTATION

Research and Development of an Automated System of Order Processing in the Cafe of Ternopil Ivan Puluj National Technical University // Qualification work of educational level "Master" // Melnyk Volodya // Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Faculty of Computer Information Systems and of software engineering, department of computer sciences, group SNnm-61 // Ternopil, 2023 // p. 99, Fig. -16, added. – 3, bibliogr. – 57.

Key words: automated system, POS, API, order processing, Nestjs, Nextjs, Typescript.

The qualification work analyzes scientific articles and publications on the topic of the work.

The main prerequisites for the development of automated order processing systems for cafes are highlighted. Their role in the development of cafes is revealed.

An automated order processing system for the café of Ternopil National Technical University has been developed.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ПЗ – програмне забезпечення.

API – опис способів взаємодії однієї комп'ютерної програми з іншими.

JWT (скор. JSON Web Token) – це стандарт токена доступу на основі JSON, стандартизованого в RFC 7519.

POS (англ. Point of sale «місце продажів») – місце, де завершується роздрібна транзакція.

REST (скор. англ. Representational State Transfer, «передача репрезентативного стану») – підхід до архітектури мережевих протоколів, які надають доступ до інформаційних ресурсів.

SWOT-аналіз – це ефективний інструмент бізнес-планування, який використовується в бізнесі для формування стратегій

WS (скор. websocket) – це протокол, що призначений для обміну інформацією між браузером і вебсервером в режимі реального часу

WiFi (від англ. Wireless Fidelity, Wi-Fi – бездротова правдивість відтворення) – торгова марка Wi-Fi Alliance та загальновживана назва для стандарту IEEE 802.11 передавання цифрових потоків даних по радіоканалах.

ЗМІСТ

ВСТУП 9
1 ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ, РОЗРОБКИ ТА ЗАСТОСУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ ОБРОБКИ ЗАМОВЛЕНЬ В КАФЕ 11
1.1 Загальна інформація про автоматизовані системи опрацювання замовлень в кафе 11
1.2 Історична хронологія розвитку автоматизованих систем обробки замовлень в кафе 11
1.3 Причини використання автоматизованих систем обробки замовлень в кафе15
1.4 Сучасний стан автоматизації кафе 17
1.5 Висновки до першого розділу 22
2 АНАЛІТИЧНІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ОПРАЦЮВАННЯ ЗАМОВЛЕНЬ В КАФЕ ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ 23
2.1 Загальні підходи та основні методи досліджень 23
2.1.1 SWOT-аналіз для реалізації проєкту автоматизованої системи замовлень кафе 26
2.2 Дослідження та порівняння методологій розробки програмного забезпечення 30
2.1.1 Методологія Waterfall 31
2.2.2 Методологія Agile 32
2.2.3 Методологія Spiral 33
2.2.4 Підхід DevOps 33
2.2.5 Методологія Lean Software Development 34
2.2.6 Методологія Design Thinking 35

2.3 Аналіз уже наявних систем 37
2.3.1 Функціональність 38
2.3.2 Інтерфейс користувача 39
2.3.3 Мобільність 40
2.3.4 Безпека 42
2.3.5 Вартість. 43
2.3.6 Надійність і швидкість 45
2.4 Формування вимог до розроблювальної автоматизованої системи обробки замовлень в кафе Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя 46
2.5 Висновки до другого розділу 48
3 РОЗРОБЛЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ОПРАЦЮВАННЯ ЗАМОВЛЕНЬ ДЛЯ КАФЕ ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ 50
3.1 Пошук актантів та варіантів використання автоматизованої системи обробки замовлень в кафе Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя 50
3.2 Розробка архітектури 57
3.2.1 Монолітна архітектура 57
3.2.2 Використання NestJS Framework 57
3.2.3 REST API та веб-сокети 58
3.3 Обґрунтування вибору інструментів для розроблення 59
3.4 Механізм індивідуальних QR-кодів для зв'язування клієнтів та столиків 63
3.5 Можливості застосунку для працівників 68
3.6 Висновки до третього розділу 72
4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ 74
СИТУАЦІЯХ 74

4.1 Сучасні уявлення про вплив електромагнітних випромінювань на функціональний стан організму користувачів персональних комп'ютерів..... 74

4.1.1 Розміщення робочих місць..... 76

4.1.2 Використання екранування..... 76

4.1.4 Час користування та перерви..... 76

4.1.5 Навчання та освіта..... 77

4.2 Структура цивільного захисту та планування заходів цивільного захисту в Тернопільському національному технічному університеті ім. І. Пулюя..... 78

4.2.1 Структура цивільного захисту..... 78

4.2.2 Планування заходів цивільного захисту..... 80

4.3 Висновок до четвертого розділу..... 82

ВИСНОВКИ..... 83

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ..... 84

ДОДАТКИ

ВСТУП

Актуальність теми. В індустрії громадського харчування спостерігається значне зростання потреби в системах автоматизації, що є справжнім свідченням поточної теми. Зараз світ потребує таких технологій у всіх сферах, включно з улюбленими кафе, куди люди приходять поїсти та відпочити. Однак завдання керування кафе може бути дуже складним, враховуючи великий наплив замовлень і клієнтів. Розробка автоматизованої системи обробки замовлень кафе є актуальним предметом дослідження через його важливість для оптимізації якості обслуговування та ефективності роботи. Завдання оптимізації процесу обробки замовлень є критично важливим для будь-якого кафе.

Мета і задачі дослідження. Метою даної магістерської роботи є дослідження та розробка системи автоматичної обробки замовлень для кафе Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя. Основними цілями були забезпечення ефективного та швидкого процесу виконання замовлень, збір та аналіз даних, а також створення систем для подальшого підвищення якості обслуговування клієнтів. Для досягнення цієї мети необхідно було виконати низку завдань, серед яких:

- Проаналізувати стан досліджень у сфері розробки автоматизованих систем обробки замовлень у кафе.
- Дослідити наявні підходи до сучасної розробки автоматизованих систем обробки замовлень кафе.
- Порівняння існуючих систем автоматизації обробки замовлень для кафе.
- Спроєктувати архітектуру програмного застосунку.
- Обґрунтувати вибір технологій, для виконання проєктування системи.
- Розробка автоматизованої системи обробки замовлень.

Об'єкт дослідження є процеси опрацювання замовлень в кафе Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

Предмет дослідження є розробка автоматизованої системи для покращення процесу опрацювання замовлень.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що розроблена автоматизована система обробки замовлень у кафе має великий потенціал застосування в індустрії громадського харчування. Результати допоможуть розвитку автоматизованих систем обробки замовлень.

Практичне значення одержаних результатів. Розроблено автоматизовану систему обробки замовлень, що оптимізує та вдосконалить наявні бізнес-процеси у роботі кафе зменшить кількість помилок та пришвидшить роботу персоналу. Результати можуть бути використані для подальших досліджень в області роботизації кафе. Отримані результати також можуть бути використані для покращення роботи в інших сферах.

Апробація результатів магістерської роботи. Основні результати проведених досліджень обговорювались на конференціях: III міжнародна науково-практична конференція учених та студентів «Цифрова економіка як фактор інновацій та сталого розвитку суспільства» Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя (м. Тернопіль, 6-7 грудня 2022 року) і на XI Міжнародні науково-практичні конференції молодих учених та студентів Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя (м. Тернопіль 7-8 грудня 2022 року).

Публікації. Основні результати кваліфікаційної роботи опубліковано у двох працях конференції (Див. додатки А, Б).

Структура й обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку літератури з 57 найменувань та 3 додатків. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи складає 99 сторінки, з них 90 сторінки основного тексту, який містить 16 рисунків та 1 таблицю.

1 ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ, РОЗРОБКИ ТА ЗАСТОСУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ ОБРОБКИ ЗАМОВЛЕНЬ В КАФЕ

1.1 Загальна інформація про автоматизовані системи опрацювання замовлень в кафе

Автоматизовані системи опрацювання замовлень в кафе є однією з найважливіших складових ефективної роботи ресторанного бізнесу. Ці системи є програмним забезпеченням, яке дозволяє ресторанам та кафе приймати та обробляти замовлення клієнтів [1].

Автоматизована система опрацювання замовлень – це програмний комплекс, що дозволяє здійснювати автоматизоване прийняття замовлень, їх обробку та доставляння, оптимізуючи цей процес та забезпечуючи високу якість обслуговування клієнтів [2].

Системи можуть містити такі функції, як прийняття замовлень, збір інформації про продукти, їх кількість та ціну, передача замовлень на кухню, рахування кількості продуктів на складі та інше. Вони зазвичай використовуються в ресторанах, кафе, барах та інших закладах громадського харчування, дозволяють автоматизувати процес приймання та опрацювання замовлень, що значно зменшує час очікування клієнтів, знижує кількість помилок та забезпечує високу якість обслуговування.

1.2 Історична хронологія розвитку автоматизованих систем обробки замовлень в кафе

В історії розвитку обслуговування клієнтів кафе можна простежити, як роль технологій та автоматизації в цій індустрії змінювалася протягом часу. Від традиційних блокнотів для запису замовлень до використання сучасних POS-

систем та хмарних технологій, кафе перейшли довгий шлях у покращенні своєї продуктивності та ефективності.

Історія автоматизації в кафе бере свій початок ще в 19 столітті. Перші кроки в цій сфері розпочав Джеймс Рітті, якого турбувала проблема не доброчесних працівників, які його обкрадали [3]. Для розв'язання цієї проблеми він зі своїм братом розробили перший у світі касовий апарат. За допомогою цього апарата, працівники вносили інформацію про вхідні транзакції [4]. З виглядом цього апарату можна ознайомитися на рисунку 1.1.

Рисунок 1.1 – Касовий апарат Дж. Рітті

В 1960-х роках в США з'явилися кафе, де клієнти могли вибрати страви з представленого асортименту, розмістити її на лотках та передати на кухню за допомогою системи конвеєрів або підвісних ліній. Це дозволяло скорочувати час

обслуговування та забезпечувати більшу автоматизацію процесу. Зі схематичним виглядом цієї системи можна ознайомитися на рисунку 1.2 [5]. Одним з таких закладів був Horn & Hardart Automats – це мережа автоматизованих ресторанів, яка користується популярністю в США. Horn & Hardart Automats дозволяв клієнтам самостійно вибирати їжу з ряду автоматів у залі, вставляти монети і платити за їжу, яка потім доставляється доставлялася до клієнтів. Це значно скоротило час обслуговування і підвищило рівень автоматизації.

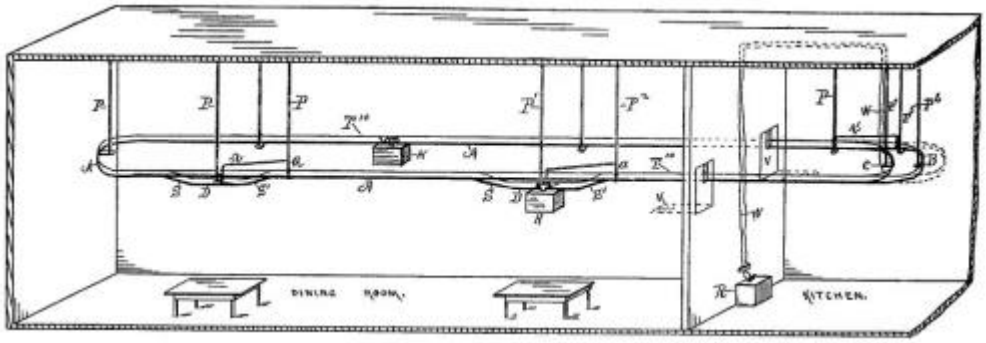

Рисунок 1.2 – Схематичне зображення “без офіціантів”

Завдяки поширенню комп'ютерної техніки та технологій ресторани та кафе почали використовувати електронні пристрої для управління замовленнями та оплатними процесами. У 1970-х роках в Сполучених Штатах була розроблені перші системи POS-системи компаніями IBM і Micros Systems, вони дозволяли автоматизувати процес обробки замовлень, вели фінансовий облік.

У 1980-тих роках POS-системи набувають популярності, ставали все більш доступними в ресторанному бізнесі. Також почали з’являтися програми для автоматизації менеджменту кафе, ресторанів, які дозволяють контролювати роботу персоналу, залишку продуктів [6].

Згодом при поширені Інтернету та бездротових технологій автоматизовані замовлення почали використовуватися для більшої кількості ресторанів та кафе. У 90-х роках з’явилася перша система для автоматизованої обробки замовлень, що дозволяє клієнтам робити замовлення використовуючи

мережу Інтернет. Вона стала особливо популярною у ресторанах швидкого харчування [7].

У 2000-х роках з'явилися нові можливості автоматизації кафе, такі як мобільні додатки та інтерактивні меню на сенсорних екранах. Мобільні програми дозволяють клієнтам робити замовлення та оплату через мобільні телефони, що забезпечувала більш зручність і швидкість обслуговування. Інтерактивне меню дозволяє клієнтам самостійно замовляти зменшуючи цим кількість помилок [8].

Сьогодні автоматизація ресторанів продовжує розвиватися та вдосконалюватись. Зараз власники ресторанів та менеджери все частіше використовують різні програмні продукти, що дозволяють контролювати та оптимізувати роботу організації.

Це не лише використання систем замовлень та електронну меню, але й використання таких процедур, як керування персоналом, облік складу, контроль якості, фінансові аналізи.

Зокрема, ринок вводить такі рішення, як касир, інтерактивне обладнання для клієнтів та системи управління персоналом. Така система дозволяє автоматично робити замовляти, платіж, відправляти замовлення на кухню замовлення та отримати доставлення продукту, контролювати інвентаризацію товарів для переміщення, зменшити кількість помилок та оптимізувати роботу працівників.

Найновішими тенденціями в цій сфері є використання інтернет-технологій і хмарних рішень, для зберігання і аналізу даних про замовлення, розробка мобільних, веб застосунків для зручного замовлення їжі, а також використання інтелектуальних систем керування та контролю якості.

У світі уже існують кафе, де клієнти можуть скористатися розумними технологіями, такими як розумні столи, на яких відображається електронне меню, за допомогою якого можна замовити напої та їжу, використовувати додатки для спілкування з кухнею і офіціантами, а також відстежувати статус

замовлення в режимі реального часу. З виглядом розумного столу можна ознайомитися на рисунку 1.3.

Рисунок 1.3 – Приклад розумного столу

У цілому, історія розвитку автоматизації ресторанів показує, що якщо немає належного програмного продукту та технологій, неможливо відкрити ресторан та забезпечити його успішну роботу. Автоматизація дозволяє зменшити витрати на управління ресторанами, підвищити ефективність працівників, забезпечити високе обслуговування та зробити процес кафе більш прозорим та контрольованим.

1.3 Причини використання автоматизованих систем обробки замовлень в кафе

Системи автоматичного опрацювання замовлень у кафе – це набір технологій, які містить різні елементи роботи кафе, від приготування страв до

оплати замовлення. Використання цих систем є популярним в роботі кафе по всьому світу. Для цього є цілий ряд причин, зокрема:

- Підвищення ефективності роботи кафе. Автоматизовані системи дозволяють швидше обробляти замовлення на обслуговування клієнтів. В результаті кафе отримують змогу обслуговувати більше клієнтів за менший час і збільшити свій дохід.
- Підвищення точності замовлень. Автоматизовані системи допомагають уникнути помилок, пов'язаних із неправильним введенням замовлення, неправильним виконанням замовлення. Це підвищує задоволеність клієнтів і сприяє поліпшенню іміджу кафе.
- Скорочення витрат на персонал. Використання автоматизованих систем дає змогу скоротити кількість персоналу, необхідного для обслуговування клієнтів.
- Оптимізоване управління запасами. Автоматизовані системи дають змогу відстежувати рівень запасів продуктів харчування та напоїв, забезпечуючи наявність товарів, необхідних для приготування замовлень, і уникаючи непотрібних витрат через небажані продукти.
- Поліпшене оперативне управління. Автоматизовані системи дають змогу вести детальний облік усіх операцій, що відбуваються в кафе, включно замовленням, оплатою, виконанням замовлень, скороченням запасів і контролем якості [9]. Таким чином, керівництво може зручно відстежувати, які операції виконуються, скільки коштує кожен виріб, які страви користуються популярністю клієнтів, які інгредієнти необхідно замовляти зі складу тощо.

Автоматизовані системи також можуть автоматично генерувати звіти продажів, фінансовий стан компанії та кількість замовлень. Це значно спрощує обліку зберігання даних про фінансову діяльність.

Ще однією перевагою автоматизованих систем є те, що можна вести статистику й аналізувати дані про клієнтів для поліпшення обслуговування клієнтів і розробки більш ефективних маркетингових стратегій. Такі дані, як

частота замовлень і відвідувань, можуть бути використані для побудови профілів клієнтів і підбору індивідуальних пропозицій, що відповідають їхніми потребами, бажанням.

Автоматизовані системи також можуть автоматично виявляти проблеми і створювати резервні копії даних, забезпечуючи стабільність і надійність роботи кафе. Це знижує ризик втрати даних, забезпечує безперебійну роботу кафе.

1.4 Сучасний стан автоматизації кафе

Сучасний стан автоматизації кафе неможливо уявити без автоматизованих системи обробки замовлення, що значно полегшують та пришвидшують роботу кафе. Сьогодні на ринку існує багато різних програми та сервісів, що дозволяють керувати різними ресторанними бізнес-процесами.

Однією з головних переваг автоматизації є зниження заробітної плати. Більшість автоматизованих систем обробки замовлення мають вбудовані функції, щоб власник міг автоматично порахувати зарплату працівників кафе, тим самим знижуючи ризик обрахунків помилок та ручних даних.

Крім того, автоматизація ресторанного бізнесу дозволяє більш точно відстежувати всі операції, що проводяться в кафе. Тому менеджери можуть швидко отримати повну інформацію про стан складу, замовлення та продаж продукції, що дозволяє планувати більш ефективні бізнес-процеси та спрогнозувати попит на різні товари та послуги[10].

Сьогодні автоматизація кафе стає все більш важливою, оскільки дозволяє кафе бути більш конкурентоспроможними та надавати кращі та швидкі послуги для своїх клієнтів, чим конкуренти. За допомогою різних систем автоматичної обробки замовлень. Кожен власник кафе може вибрати з великої кількості готових рішень від багатьох компаній, кожна з яких пропонує власне рішення, для автоматизації. Ці рішення можуть задовольняти різні потреби та побудовані для різних бюджетів [11].

Сучасні системи автоматизації можуть включати такі функції, як замовлення, склади та управління постачанням, реєстрація клієнтів, моніторинг працівників, прибуток та витрати. Вони дозволяють ефективно використовувати час та енергію працівників, тим самим зменшуючи кількість помилок та погіршуючи якість обслуговування клієнтів.

Останніми роками на ринку з'явилася нова тенденція автоматизації ресторанного бізнесу, наприклад, використання бездротових технологій та хмарних рішень. Це дозволяє забезпечити швидку та ефективну передачу інформації між різними джерелами та обладнанням, що дозволяє ефективніше працювати та зменшити кількість помилок. Крім того, деякі компанії використовують штучний інтелект та машинне навчання для вдосконалення систем автоматизації.

Однак важливо зазначити, що не всі кафе та ресторани можуть використовувати сучасні системи автоматизації, оскільки вартість цього рішення може бути дуже висока. Тому для багатьох бізнесів найбільш привабливим варіантом є використання простіших рішень, які можна встановити на звичайні смартфони, планшети.

У таких програмах власник можете налаштувати меню, створити базу даних клієнтів, вести облік продажів, керувати запасами та виконувати інші необхідні операції. Крім того, такі програми можуть мати простіший інтерфейс і бути набагато простішими у використанні.

Ще одне альтернативне рішення може використовувати прості технології, такі як QR-коди, для замовлення та оплати їжі. Це може зменшити зв’язок між клієнтами та працівниками.

Звичайно, хоча технологія використовує ресторани та кафе, головна мета – задовольнити клієнтів та досягти успіху. Автоматизація може бути великим допоміжним інструментом для досягнення цих цілей, але необхідно розглянути кожну ситуацію окремо та визначити, які рішення найкращі для бізнесу.

Важливо знайти більш доступні альтернативи для багатьох компаній, особливо малих та середніх підприємств. Наприклад, деякі підприємці можуть використовувати більш прості замовлення, такі як таблиці Excel або Google. Ці програми можуть бути безплатні або дешевими, а також дозволяти зберігати замовлення, створювати звіти та аналізувати продажі.

Однак важливо розуміти, що використання простіших програм може мати власні обмеження. Наприклад, вони можуть не мати всіх необхідних функцій які є у більшості сучасних систем, таких як інтеграція з терміналами POS та можливість приймати замовлення, з мобільних телефонів або планшетів. Крім того, простіші програми можуть бути не настільки безпечними для зберігання даних клієнтів та його оплати.

Варто також зазначити, що деякі ресторани та кафе можуть вважати, що використання систем автоматизації, може призвести до втрати персонального контакту з клієнтами. Однак це може бути компенсовано за допомогою інших інструментів (таких як план лояльності та персоналізовані пропозиції на основі попередніх замовлень клієнтів).

Як правило, сучасна система автоматизації стала незамінною частиною бізнесу більшості кафе. Система дозволяє їм ефективніше обробляти замовлення, надавати послуги високої якості та розвиватися в конкурентному середовищі [12].

Наприклад, використання систем розпізнавання може забезпечити більш швидке, ефективне обслуговування клієнтів, а використання хмарних технологій дозволяє зберігати дані в безпечному та доступному місці.

У світі вже дуже сильно поширене використання касових систем на базі хмарних обчислень та мобільних додатків для оплати їжі. Таке рішення дозволяє клієнтам замовляти страви та платити безпосередньо смартфоном. Шеф-кухарі та офіціанти отримують замовлення та пов'язані з ними інструкції на своє обладнання. Крім того, такі системи дозволяють збирати та аналізувати дані та переваги замовлень клієнтів, що може допомогти ресторанам та кафе підвищити

якість послуг та збільшити прибуток.Багато ресторанів та кафе також активно використовують мобільні додатки, що дозволяє клієнтам замовляти їжу та напої безпосередньо зі смартфонів [13].

Це дозволяє клієнтам швидко та зручно робити замовлення та отримувати додаткову інформацію про страви та акції. Крім того, використання мобільних додатків дозволяє зберегти історичні записи замовлень клієнтів та вести план лояльності.

Також на ринку сучасного ресторанного бізнесу стає все більш популярним замовляти продукти за допомогою кіоску для замовлення їжі. Це дозволяє клієнтам вибирати власні страви та напої з меню без контакту з персоналом установи. Використання кіосків також призводить до зменшення кількості помилок, оскільки клієнт сам вводить інформацію про своє замовлення [14].

Варто також зазначити, що на ринку бізнесу сучасного ресторану використання штучного інтелекту та систем машинного навчання для автоматизації певних процесів, таких як замовлення та аналіз поведінки клієнтів. Ці системи можуть підвищити ефективність організації та покращити якість послуг.

Іншими словами, сучасний стан автоматизації ресторанного бізнесу можна схарактеризувати як швидку розробку та впровадження новітніх технологій. Ці технології дозволяють ефективність інститутів та забезпечувати кращі та зручні послуги з клієнтами. Однак слід зазначити, що ціннісні рішення для автоматизації ресторанного бізнесу були низькими. Наприклад, є кілька хмарних POS-системи, яка дозволяє контролювати роботу ресторанів або кафе та мати низькі витрати на обладнання та програмне забезпечення.

Крім того, розробники програмного забезпечення швидко розробляють та надають все більше і більше рішень для автоматизації кафе.

Крім того, автоматизація може значно зменшити кількість помилок та збільшити швидкість обслуговування клієнтів. Клієнти можуть визначити, що їх

замовлення будуть правильно оброблені, що позитивно впливає на імідж кафе та збільшує його прибуток.

Тому можна сказати, що автоматизація ресторанного бізнесу має величезний потенціал покращення установ та підвищення його прибутковості. Разом з тим необхідно вибирати рішення, які відповідають конкретним потребам та можливостям ресторанів чи кафе.

Слід також зазначити, що автоматизація ресторанного бізнесу вимагає не лише фінансових інвестицій, а й знань та навичок працівників. У зв'язку з цим, через відсутність необхідних знань та навичок працівників, це може призвести до помилок та недоліків, тому деякі компанії можуть уникнути впровадження систем автоматизації.

Тим не менш, автоматизація ресторанного бізнесу – це перспективна зона розвитку, оскільки це дозволяє оптимізувати роботу кафе та ресторанів, підвищити ефективність замовлення, зменшити очікування клієнтів та надавати послуги високого рівня. Крім того, впровадження автоматизованих систем може зменшити кількість помилок та покращити внутрішній облік.

У майбутньому очікується подальший розвиток технологій автоматизації ресторанного бізнесу. З'являтимуться нові рішення, які дозволять швидко та ефективно обробляти замовлення забезпечувати ще вищий рівень обслуговування клієнтів.

З огляду на те, що автоматизація ресторанного бізнесу є дуже важливою темою сьогодні, очікується подальший розвиток у цій сфері. Зокрема, очікується зростання попиту на більше просунуті та функціональні рішення, здатні точніше визначати потреби клієнтів забезпечувати зручність.

Очікується також розширення спектра функцій автоматизованих систем. Приклади включають прогнозування попиту та підвищення ефективності процесів у ресторанах завдяки штучному інтелекту аналізу даних. Технологія доповненої реальності також може бути використана для покращення взаємодії клієнтів із замовленнями та їжею [15].

У світі вже є приклади доставлення їжі за допомогою дронів, і ця практика може набути поширення в українських ресторанах і кафе. Інноваційні технології також можуть бути використані для оптимізації ресторанних процесів, наприклад, використання роботів для обслуговування клієнтів та приготування їжі.

У будь-якому випадку, можна зробити висновок, що автоматизація ресторанів є необхідним елементом сучасного бізнесу і забезпечує більшу ефективність зручність як для клієнтів, так і для власників бізнесу.

1.5 Висновки до першого розділу

У першому розділі кваліфікаційної роботи було розглянуто поняття автоматизованих систем обробки замовлень в кафе, визначено історію, розвиток цих систем.

Досліджено, що розвиток та необхідність підвищення продуктивності бізнесу, став причиною зародження автоматизованих систем обробки замовлень в кафе, що сприятиме конкурентоспроможності бізнес-організації та задоволеності клієнтів. Вияснено, що сучасні автоматизовані системи зародилися в 1970-тих роках.

Також в першому розділі було досліджено переваги використання автоматизованих систем обробки замовлень в кафе, способи використання дешевих рішень, замість використання складних систем.

2 АНАЛІТИЧНІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ОПРАЦЮВАННЯ ЗАМОВЛЕНЬ В КАФЕ ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ

2.1 Загальні підходи та основні методи досліджень

Для дослідження систем обробки замовлень можна використовувати різні підходи, включаючи експериментальні підходи, теоретичні підходи та поєднання експериментальних з теоретичними підходами.

Експериментальні підходи можна використовувати для збору даних про функціонування автоматизованих систем обробки замовлень у кафе. Наприклад, можна провести експерименти для порівняння часу обробки замовлень на різних етапах, таких як час опрацювання замовлень, приготування страв і напоїв та видачу замовлень клієнтам.

Теоретичні підходи можуть бути використані для аналізу принципів роботи систем автоматизованої обробки замовлень. Наприклад, можна проаналізувати принципи обробки замовлень і протоколи зв'язку між процесорами обробки замовлень. Теоретичні підходи також можуть бути використані для моделювання роботи системи обробки замовлень та аналізу різних варіантів її оптимізації.

Крім того, експериментальні та теоретичні підходи можна комбінувати; експериментальні дані можуть бути використані для перевірки теоретичних моделей, а теоретичні моделі можуть бути використані для передбачення результатів експериментів або для розуміння спостережуваних явищ [16].

До основних методів досліджень, що можуть використовуватися в роботі:

- Аналіз літературних джерел та інформації з Інтернету – цей метод дозволяє збирати та систематизувати інформацію про подібні проєкти та системи, а також знайти позитивні та негативні відгуки та рекомендації щодо їх використання.

- Експертна оцінка – цей метод використовується для отримання експертної думки та рекомендацій щодо ефективності використання тієї чи іншої технології або підходу в проєкту.
- Дослідження – цей метод можна використовувати для збору даних про потенційних користувачів та їхні потреби, пріоритети та вимоги до функціональності системи.
- Прототипування – цей метод використовується для створення прототипу системи, дослідження та тестування її функціональності та ефективності в реальних умовах.
- Тестування – цей метод використовується для перевірки функціональності та ефективності системи в реальному використанні і може виявити помилки і дефекти, які необхідно виправити.

Для досягнення цілей дослідження можуть бути використані різні підходи та методи дослідження. Одним з підходів є вивчення наявних систем обробки замовлень в ресторанах і кафе для того, щоб зрозуміти специфіку їх функціонування і мати можливість виявити можливі недоліки і проблеми [17].

Інший підхід полягає у вивченні літератури та аналізі наукових статей і публікацій, пов'язаних з темою автоматизованих систем обробки замовлень в кафе. Це дає уявлення про теоретичні засади та сучасні тенденції у сфері обробки замовлень та розробки програмного забезпечення для кафе та ресторанів [18].

Також можливе проведення експериментального дослідження із залученням реальних клієнтів та персоналу в кафе при Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя. Це допоможе виявити потреби та пріоритети користувачів, а також оцінити ефективність та зручність системи обробки замовлень.

Крім того, можна провести опитування працівників кафе, щоб визначити характер їхньої роботи, потреби та проблеми, з якими вони стикаються в процесі приймання замовлень, а також отримати уявлення про їхнє бачення ідеальної системи обробки замовлень.

Розглядаючи різні підходи та методи опитування, можна скласти комплексну картину проблем та потреб системи виконання замовлень у кафе

Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя. Це дозволить розробити ефективну та зручну систему, яка забезпечує якісне та швидке обслуговування клієнтів.

Одним із підходів, який можна використати для дослідження проблем і потреб у системах обробки замовлень, є аналіз діяльності кафе за допомогою спостережень за клієнтами та персоналом, інтерв'ю з опитуваннями. Цей підхід може допомогти виявити реальні потреби та проблеми, з якими стикається кафе, і визначити найбільш ефективні рішення.

Крім того, для розробки системи автоматизованої обробки замовлень можна використовувати метод системного моделювання та аналізу, що дозволяє дослідити ефективність різних варіантів. Цей метод допомагає вибрати найкращу архітектуру та алгоритми для системи.

Методи проєктування та програмування також використовуються для розробки окремих елементів системи автоматизованої обробки замовлень, До цих елементів можна віднести: інтерфейс користувача, база даних і модулі обробки замовлень. Ці методи використовуються для проєктування ефективних і потужних систем.

Загалом використання різних методів дослідження дає повне та всебічне розуміння проблем і потреб автоматизованої системи обробки замовлень у кафе Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, що, своєю чергою, корисно для розробки ефективна та зручна система для надання клієнтам якісного та швидкого обслуговування, що сприятиме розвитку системи.

Залежно від методу дослідження, для збору даних використовуються різні інструменти. Наприклад, для отримання кількісних даних можна використовувати анкети, опитування та аналіз наявної статистики. Глибинні інтерв'ю, фокус-групи, спостереження та аналіз документів можуть бути використані для отримання якісних даних.

Для аналізу отриманих даних також можна використовувати різні методи, такі як статистичний аналіз, контент-аналіз, SWOT-аналіз, PEST-аналіз, аналіз проблемних ситуацій, діаграми Парето та діаграми Ганта.

Для отримання вичерпної інформації про потреби автоматизованої системи обробки замовлень у кафе Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя можуть бути використані різні методи дослідження. Наприклад, використання SWOT-аналізу допоможе виявити сильні та слабкі сторони системи, а також можливості та загрози для її розвитку. Використання анкетування та спостереження допоможе зібрати статистичні дані про діяльність кафе та виявити проблеми, які необхідно вирішити в процесі розробки нової системи [19].

Важливим методом дослідження може бути моделювання процесів в системах обробки замовлень. Моделювання дозволяє вивчити різні сценарії роботи системи та оцінити її ефективність. Воно також дозволяє кафе проаналізувати свої технічні процеси і з'ясувати, які з них можна оптимізувати за допомогою інформаційних систем [20].

Для цього необхідно проаналізувати бізнес-процеси кафе і визначити точки, де потрібна автоматизація. Також важливо врахувати на корисний функціонал для кінцевого користувача, а саме простоту і зручність використання проєктувальної системи.

Порівняльний аналіз наявних систем обробки замовлень в інших кафе та ресторанах дозволяє виявити сильні та слабкі сторони інших систем та визначити корисні функції, які необхідно впровадити в систему кафе Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

Таким чином, поєднуючи різні методи дослідження та аналізуючи інші системи, враховуючи потреби та особливості конкретних закладів, можна розробити ефективну та зручну систему обробки замовлень для кафе Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

2.1.1 SWOT-аналіз для реалізації проєкту автоматизованої системи замовлень кафе

SWOT-аналіз – це інструмент стратегічного планування для визначення сильних і слабких сторін організації, а також можливостей і загроз, з якими вона

стикається. Цей аналіз проводиться шляхом оцінки внутрішнього та зовнішнього середовища організації. SWOT – це абревіатура, що складається з таких слів: Strengths (сильні сторони), Weaknesses (слабкі сторони), Opportunities (можливості) та Threats (загрози). Цей аналіз дає можливість отримати повну картину внутрішніх і зовнішніх факторів, які впливають на успіх проєкт або компанії. SWOT-аналіз є корисним інструментом для розуміння ринкових умов і розробки стратегій розвитку бізнесу [21].

Під час аналізу сильних сторін системи можна виявити її переваги та конкурентні переваги, які роблять її унікальною. Наприклад, система може відрізнятися від інших своєю швидкістю та ефективністю обробки замовлень, а також забезпечувати точність та надійність.

З іншого боку, аналіз слабких сторін системи допоможе виявити області, в яких їй необхідно поліпшитися. Наприклад, це можуть бути проблеми з інтеграцією з іншими системами, недостатня підтримка користувачів або нестабільність платформи.

Важливо пам'ятати, що SWOT-аналіз слід розглядати як початкову точку для подальших стратегічних розглядів. Після проведення аналізу важливо розробити детальні плани та стратегії, використовуючи знайдені висновки.

Можливості описують зовнішні фактори, які можуть сприяти розвитку системи. Наприклад, можливість розширення на нові ринки або впровадження нових функцій та послуг.

Отже, SWOT-аналіз автоматизованої системи обробки замовлень для кафе Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя виглядає наступним чином (рис. 2.1).

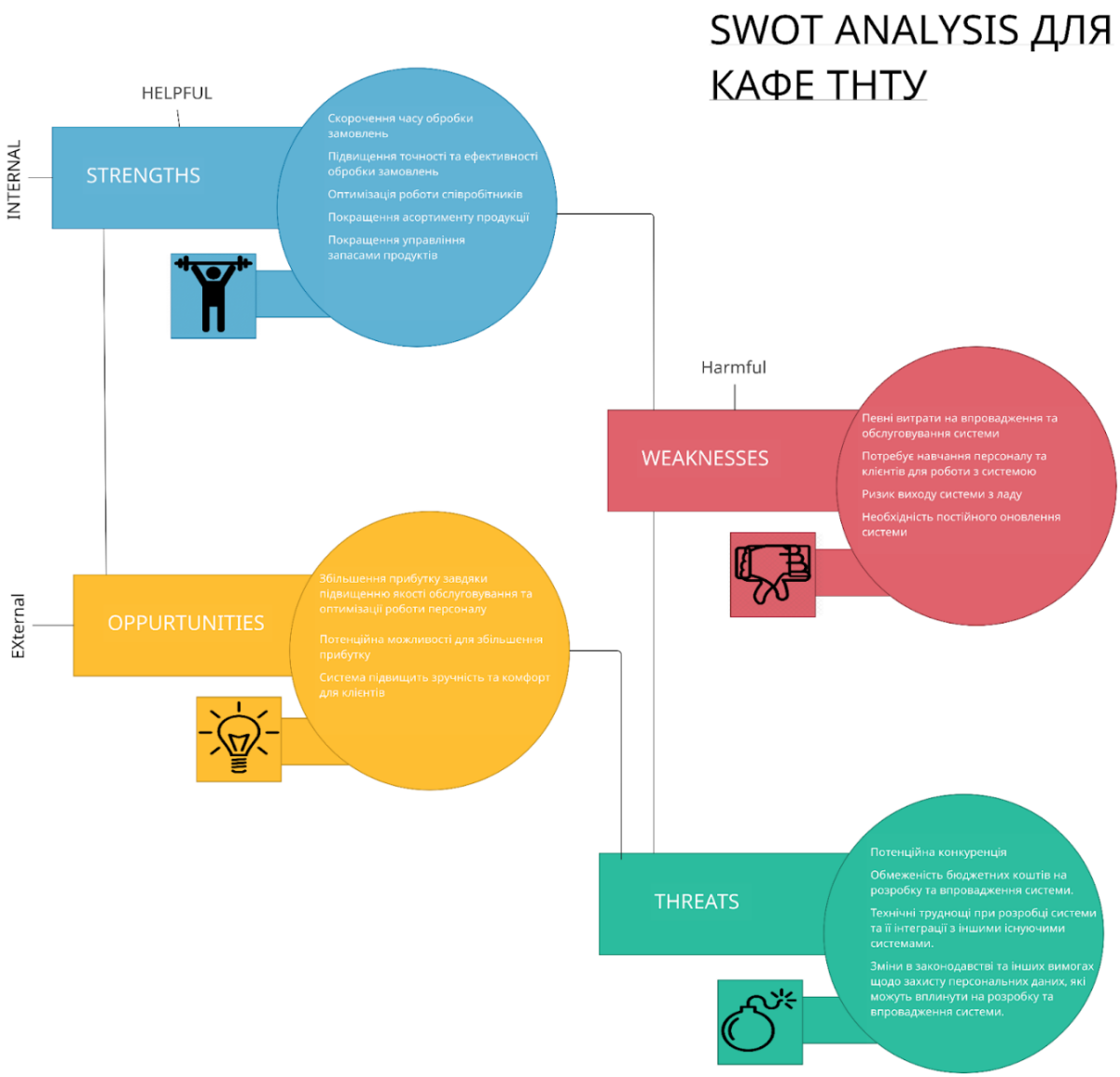

Рисунок 2.1 – SWOT-аналіз

Сильні сторони:

- Скорочення часу обробки замовлень позитивно впливає на функціонування кафе та підвищує задоволеність клієнтів.
- Підвищення точності та ефективності обробки замовлень може зменшити кількість помилок у замовленні та підвищити ймовірність повернення клієнтів до кафе.
- Оптимізація роботи співробітників може підвищити продуктивність і знизити витрати на оплату праці.

- Покращення асортименту продукції та управління запасами може зменшити витрати на непотрібні запаси продукції та скоротити час, який витрачається на замовлення продукції.

Слабкі сторони:

- Певні витрати на впровадження та обслуговування системи.
- Потребує навчання персоналу та клієнтів для роботи з системою.
- Ризик виходу системи з ладу, що може загрожувати закриттям кафе.
- Необхідність постійного оновлення системи, щоб відповідати запитам клієнтів та розвитку кафе.

Можливості:

- Збільшення прибутку завдяки підвищенню якості обслуговування та оптимізації роботи персоналу.
- Впровадження нової системи може допомогти персоналу кафе працювати ефективніше, зменшити витрати на папір і ручну працю, а також сприяти більш точному обліку продажів і запасів.
- Дозволяючи замовляти їжу та напої онлайн, система підвищить зручність та комфорт для клієнтів, особливо для студентів та викладачів, які мають обмежений час під час обідньої перерви.
- Потенційна можливість для збільшення прибутку завдяки підвищенню привабливості кафе для клієнтів, зменшенню витрат на папір і ручну працю та більш точному обліку продажів і запасів.

Загрози:

- Потенційна конкуренція, оскільки інші кафе та ресторани вже розробили та впровадили системи обробки замовлень.
- Обмеженість бюджетних коштів на розробку та впровадження системи.
- Технічні труднощі при розробці системи та її інтеграції з іншими наявними системами.
- Зміни в законодавстві та інших вимогах щодо захисту персональних даних, які можуть вплинути на розробку та впровадження системи.

Результати SWOT-аналізу показали, що розробка та впровадження системи автоматизованої обробки замовлень для кафе Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя має потенціал стати успішним бізнесом. Використовуючи сучасні методи та технології, включаючи аналіз потреб користувачів, можна розробити ефективну та зручну систему для задоволення потреб персоналу кафе та клієнтів. Проте існують загрози, пов'язані зі змінами законодавства про захист персональних даних, які можуть вплинути на розробку та впровадження систем. Для забезпечення конкурентоспроможності системи також слід враховувати конкуренцію з боку інших кафе. Загалом розробка автоматизованої системи обробки замовлень є корисною для кафе ТНТУ, але необхідно ретельно вивчати ринок та потреби користувачів, враховуючи вимоги законодавства та конкуренцію.

2.2 Дослідження та порівняння методологій розробки програмного забезпечення

Методологія розробки програмного забезпечення – це підхід, який характеризується систематичністю до розроблення програмного забезпечення. Це включає певні принципи, методи, правила та інструменти, щоб забезпечувати ефективну організацію команди розробників, контроль якості коду і тестування продукту [22].

Життєвий цикл розробки програмного забезпечення – це низка етапів, крізь які необхідно пройти, щоб створити робочий продукт. Це етапи аналізу вимог, проєктування, програмування, тестування та впровадження.

Методологія розробки програмного забезпечення – це системний підхід до розробки програмного забезпечення, який включає певні принципи, методи, правила та інструменти для забезпечення ефективної організації команд розробників, контролю якості коду та тестування продукту.

Життєвий цикл розробки програмного забезпечення – це низка етапів, які мають бути завершені для створення функціонального продукту. Ці етапи

включають аналіз вимог, проєктування, програмування, тестування та впровадження [23].

2.1.1 Методологія Waterfall

Методологія Waterfall – це традиційна, класична методологія для розробки програмного забезпечення. Цією методологією передбачається послідовний процес розробки, що складається з різних фаз. До цих фаз належать: аналіз, проєктування, розробки, тестування та впровадження. Модель вимагає, щоб кожен етап завершується до початку наступного [24].

Основними перевагами Waterfall є визначення вимог до розроблювального продукту та більша стабільність процесу розробки на ранній стадії розробки. Ознайомитися з схематичним зображенням моделі можна на рисунку 2.2.

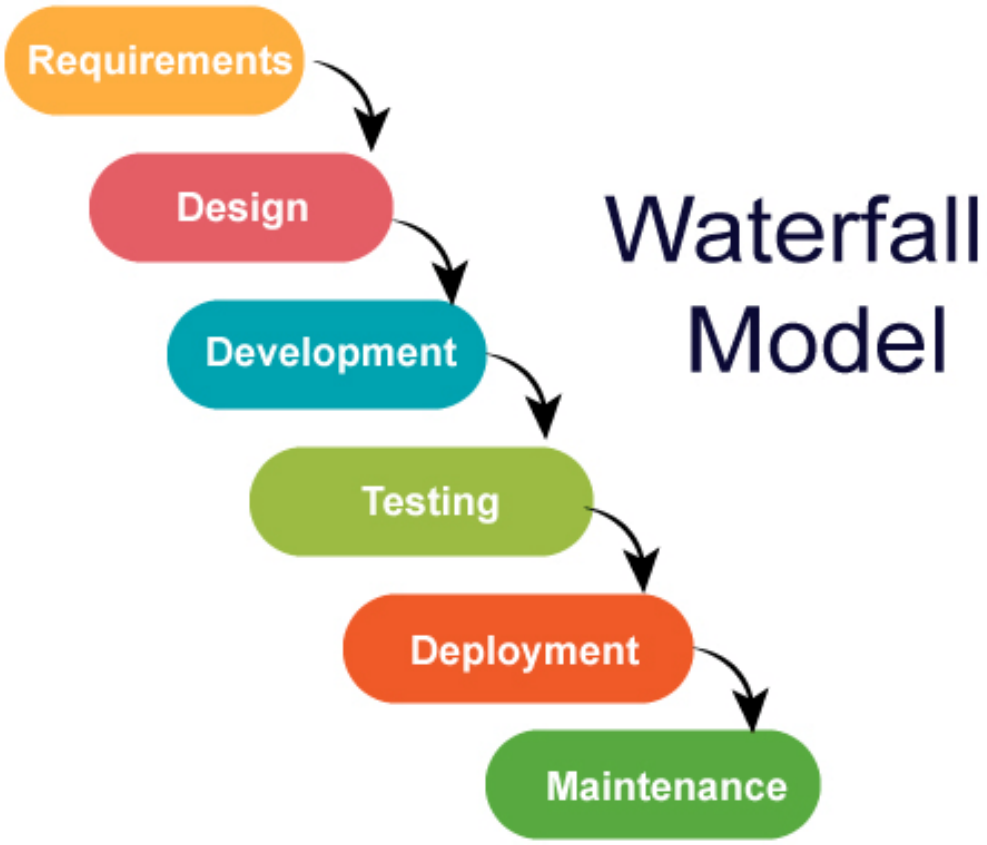

Рисунок 2.2 – Схематичне зображення методології Waterfall

До недоліків можна віднести малу гнучкість з можливими потенційними проблемами на наступних етапах розробки.

2.2.2 Методологія Agile

Методологія Agile включає ітераційний підхід до розробки програмного забезпечення, що складається з невеликих ітерацій, які називаються «спринтами» [25]. Кожен спринт може мати власні вимоги, дизайн, програмування та план тестування. Agile передбачає постійне спілкування та співпрацю між розробниками та клієнтами, що дозволяє враховувати мінливі вимоги та швидко вносити корективи. Перевагами гнучких методів є більша гнучкість, здатність враховувати зміни та швидкий розвиток. Зі схематичним зображенням Agile методології можна ознайомитися на рисунку 2.3.

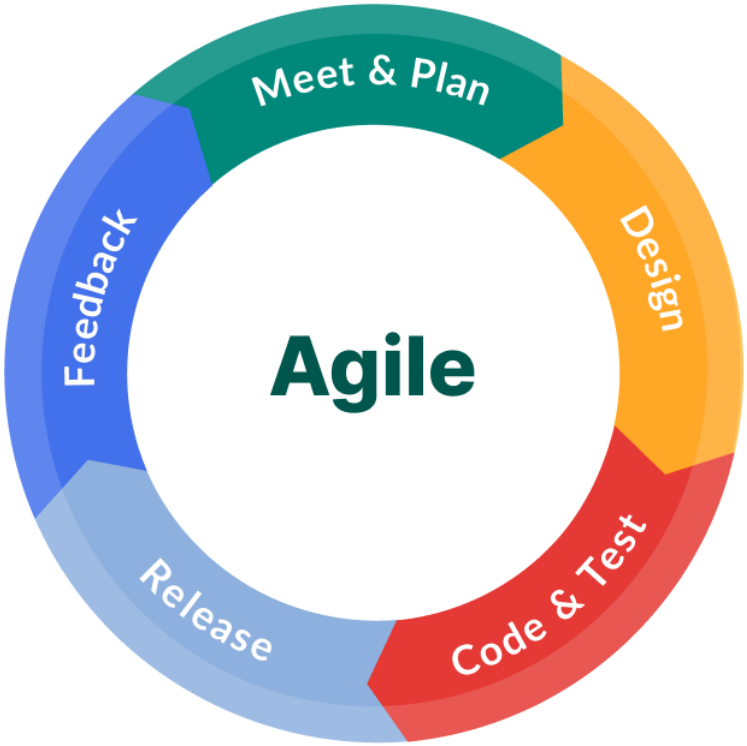

Рисунок 2.3 – Схематичне зображення Agile методології

Недоліком є те, що Agile може бути неструктурованим і зосередженим на спілкуванні та співпраці.

2.2.3 Методологія Spiral

Методологія Spiral заснована на послідовному проходженні циклу, що складається з наступних фаз: аналіз вимог, проєктування, програмування, тестування та оцінка ризиків. Ця модель передбачає розбиття проєкту на невеликі ітерації, що дозволяє тестувати та перевіряти продукт на ранній стадії [26]. Зі схематичним виглядом Spiral методології, можна ознайомитися на рисунку 2.4.

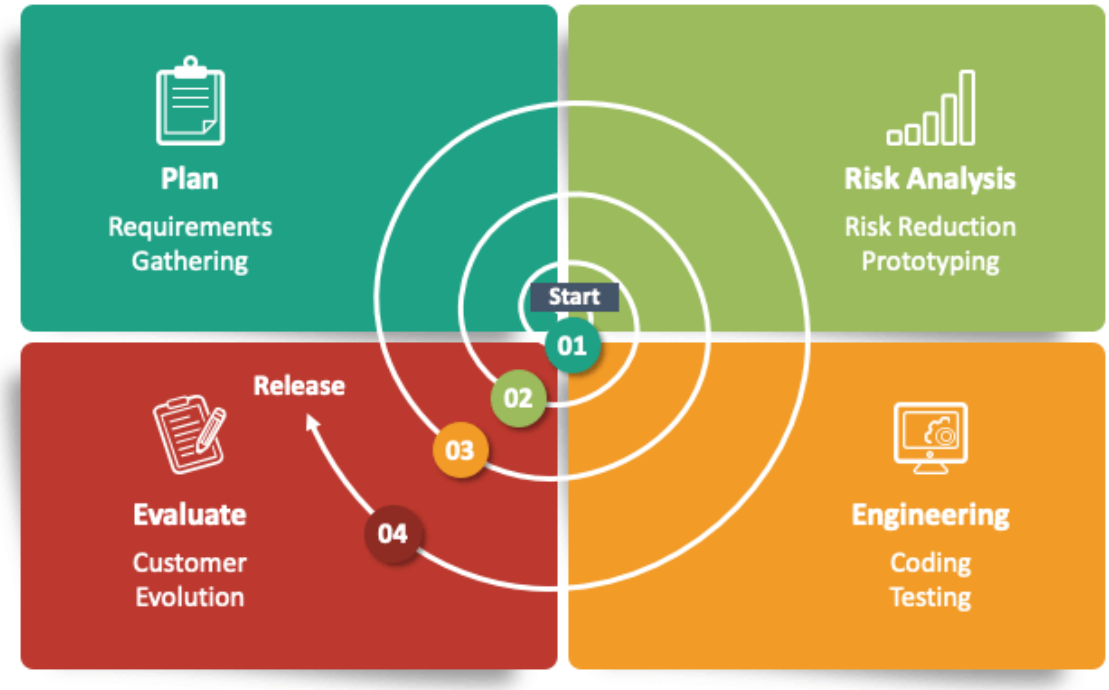

Рисунок 2.4 – Схематичне зображення методології Spiral

Перевага методології Spiral є гнучкість, адаптивність до мінливих вимог і чутливість до ризику. Мінусом є те, що ця модель більш складна і вимагає більше часу і зусиль, ніж Waterfall.

2.2.4 Підхід DevOps

Підхід DevOps – це поєднання розробки (Dev) і операцій (Ops), щоб скоротити час виходу на ринок і забезпечити постійну інтеграцію та доставлення

програмного забезпечення. DevOps включає автоматизовану розробку, тестування та розгортання продуктів. Це зменшує час і ризик випуску нових версій програмного забезпечення. Такий підхід покращує взаємодію між розробниками та адміністраторами, тому проблеми та зміни можна вирішувати швидко та в реальному часі [27]. Схематично з цією методологією можна ознайомитися на рисунку 2.5.

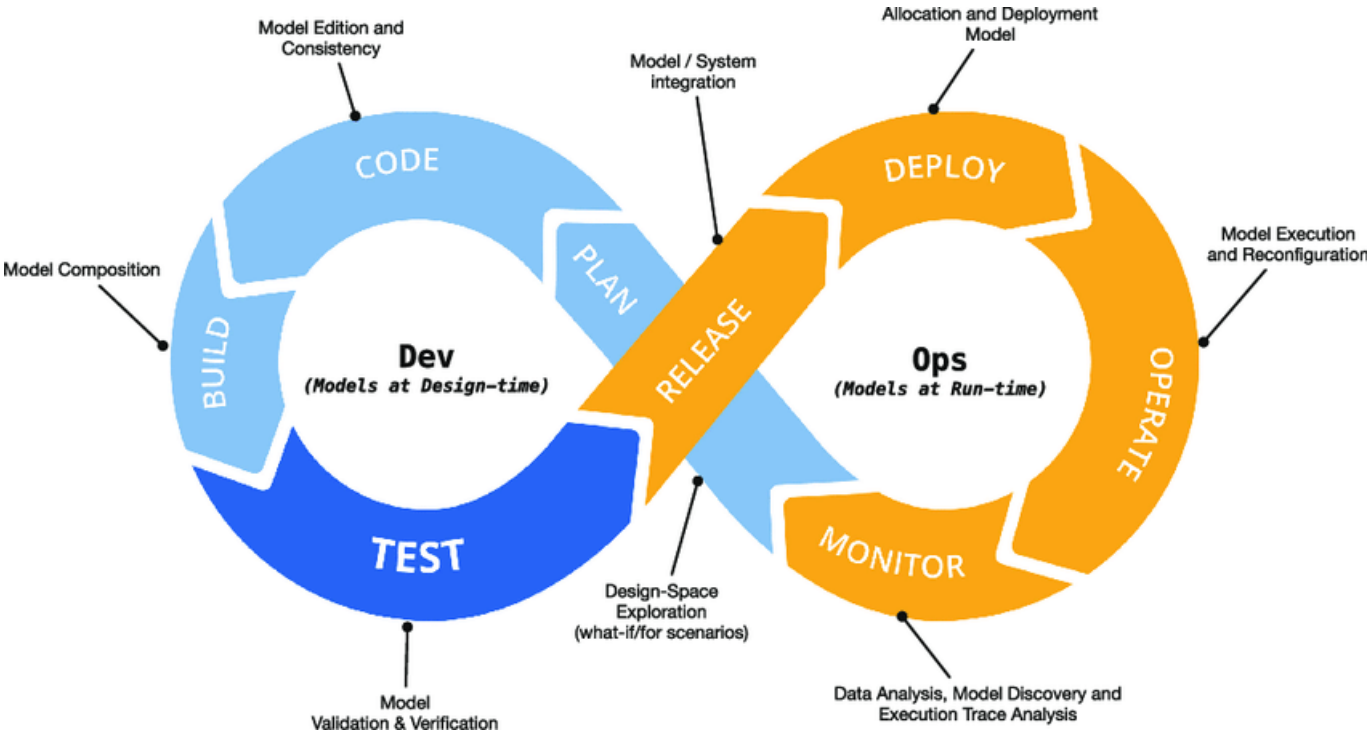

Рисунок 2.5 – Схематичне зображення DevOps методології

Переваги DevOps полягають у швидкому випуску продуктів, зниження ризиків і автоматизації процесів. Недоліком є те, що процес впровадження є більш складним і не має стандартизованого методу розробки.

2.2.5 Методологія Lean Software Development

Методологія Lean Software Development – це метод, який поєднує ідеї методів Agile та Lean виробництва. Методологія Lean Software Development використовує методи, які мінімізують витрати та оптимізують процес розробки. Цей підхід передбачає використання невеликих команд для роботи над конкретними завданнями, взаємодії з клієнтами та використання технологій, які

можуть швидко реагувати на зміну вимог. З основними аспектами цієї методології можна ознайомитися на рисунку 2.6.

Рисунок 2.6 – Основні аспекти Lean Software Development

Переваги ощадливої розробки програмного забезпечення полягають у мінімізації витрат і підвищенні ефективності розробки. До недоліків можна віднести більш складне адміністрування та необхідність використання додаткових інструментів.

2.2.6 Методологія Design Thinking

Методологія Design Thinking – це підхід до розробки продукту, який орієнтований на потреби користувачів і використання інструментів і методів дизайну [28].

Цей підхід передбачає ітеративний процес розробки, що містить дослідження вимог користувачів, створення прототипів і тестування.

Методологія Design Thinking передбачає більше взаємодії з користувачами з метою створення продуктів, які максимально відповідають їхнім потребам. З основними аспектами методології можна ознайомитися на рисунку 2.7.

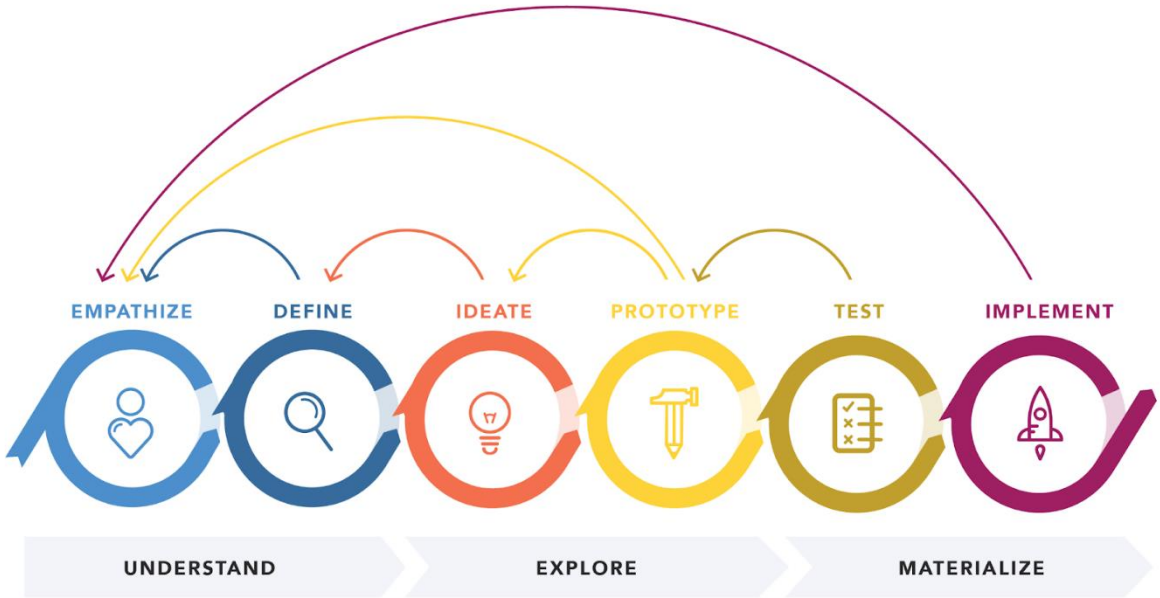

Рисунок 2.7 – Основні аспекти методології Design Thinking

Переваги методології Design Thinking полягають у зниженні ризику, покращенні взаємодії з користувачем і створенні продуктів, які найкраще відповідають їхнім потребам. Мінусом є те, що це подовжує процес розробки і вимагає спеціальних знань і навичок.

Кожен із цих методів має свої переваги та недоліки, тому методологію слід обирати раціонально та відповідно до ситуації. Для дослідження та розробки автоматизованої системи обробки замовлень була обрана методологія Agile для розробки програмного забезпечення під назвою автоматизована система обробки замовлень кафе Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

Загалом, вибір методології розробки програмного забезпечення є критичним кроком у процесі розробки. Кожна з цих методологій має свої переваги та недоліки, тому вибір методології повинен бути обґрунтованим та залежати від конкретної ситуації [29]. Для дослідження та розробка

автоматизованої системи опрацювання замовлень в кафе Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, було обрано Agile-методологію розробки програмного забезпечення. Обґрунтування вибору методології розробки буде розглянуто у наступному розділі роботи.

Використання методології Agile розробки підвищує гнучкість і адаптивність до мінливих вимог користувачів і покращує спілкування з користувачами. Крім того, методологія Agile дозволяє розробникам швидко й ефективно реагувати на зміну пріоритетів і вимог до продуктів. Це особливо важливо в області автоматизації.

В цілому, вибір методології розробки програмного забезпечення є ключовим етапом у процесі розробки, тому потрібно обґрунтувати свій вибір на основі характеристик проєкту та вимог до продукту [30].

2.3 Аналіз уже наявних систем

У сучасному конкурентному середовищі ресторанного бізнесу важливо мати ефективну автоматизовану систему обробки замовлень для забезпечення якісного обслуговування та задоволення потреб клієнтів [31]. У цьому порівняльному аналізі розглянуто п'ять автоматизованих систем обробки замовлень: Toast POS, TouchBistro, Upserve, SkyService та Waiterio.

Порівняльний аналіз є дуже важливим інструментом для прийняття обґрунтованих бізнес-рішень. Різні продукти та послуги можна порівнювати за різними параметрами..

Еталонні показники допомагають зрозуміти, які системи конкурентоспроможні на ринку, а які менш привабливі для вашої компанії. Порівняльний аналіз дозволяє знайти найкраще рішення для потреб конкретного бізнесу та забезпечуємо ефективність та ефективність вашої роботи.

Бенчмаркінг також важливий для забезпечення правильного вибору продуктів і послуг. Бенчмаркінг – важливий крок у прийнятті бізнес-рішень, який допомагає знайти найкраще рішення та забезпечити ефективність і ефективність. Для порівняльного аналізу були обрані наступні критерії.

функціональність, інтерфейс користувача, мобільність, безпека, вартість, надійність і швидкість

2.3.1 Функціональність

Функціональність є одним з ключових критеріїв порівнюючи автоматизованих систем обробки замовлень в кафе. Цей критерій оцінює функціональність, яку пропонує система, наприклад, ефективне управління замовленнями, касові операції, контроль запасів і звітність [32]. Він також враховує можливість віддаленого замовлення та інтеграції з іншими системами, такими як бухгалтерія та управління персоналом. Оцінка функцій допомагає визначити, яка система може найкраще задовольнити потреби конкретного кафе, забезпечивши високу ефективність і якість обслуговування.

Toast POS: пропонує широкий спектр функцій, включаючи замовлення, касові операції, управління запасами, звітність, інтеграцію зі сторонніми рішеннями, програмами лояльності та платежами. Крім того, Toast POS надає користувачам доступ до аналітики даних, що дозволяє власникам кафе отримувати інформацію про продажі їжі та різні фінансові показники.

TouchBistro: також пропонує широкий спектр функцій, таких як управління замовленнями, касовий облік, управління запасами, звітність, інтеграція зі сторонніми рішеннями та програмами лояльності. Крім того, TouchBistro пропонує групове виставлення рахунків, вибіркову функціональність, аналіз замовлень, інформацію про клієнтів та багато іншого.

Upserve: функції для управління замовленнями, касовими операціями, управління запасами, звітністю, програмами лояльності та платежами. Крім того, він інтегрується зі сторонніми рішеннями та надає аналітику, яка допомагає власникам кафе вивчати детальні дані про своїх клієнтів і розуміти їхні потреби.

SkyService: надає можливість керувати замовленнями, касовими операціями, управління запасами та звітністю. SkyService також надає можливість віддаленого замовлення, що дозволяє клієнтам переглядати меню, розміщувати замовлення та здійснювати оплату за допомогою мобільного

додатку. Це скорочує час очікування та покращує сервіс. Крім того, SkyService підтримує інтеграцію з POS-терміналами та платіжними системами для швидкої та зручної оплати.

Waiterio: забезпечує управління замовленнями, контроль запасів, звітність, касу та функції онлайн-замовлення. Waiterio також надає можливість розподіляти завдання між персоналом і створювати профілі користувачів з різними правами доступу.

Загалом, усі п'ять систем пропонують схожі функції, такі як управління замовленнями, касові операції та контроль запасів. Однак між ними є деякі відмінності: і Toast POS, і TouchBistro мають можливість керувати бронюванням столиків, що важливо для ресторанів з великою кількістю посадкових місць; SkyService має функцію віддаленого замовлення, яка дозволяє клієнтам замовляти їжу через мобільний додаток; і Waiterio має можливість розподіляти завдання між персоналом і створювати профілі користувачів з різними правами доступу. Вибір системи залежить від потреб кожного конкретного кафе та його бізнес-процесів.

2.3.2 Інтерфейс користувача

Розробка автоматизованих систем обробки замовлень в кафе вимагає використання користувацьких інтерфейсів, які є зручними та ефективними для клієнтів та персоналу кафе [33]. Для того, щоб оцінити зручність і ефективність інтерфейсів різних систем, проводиться порівняльний аналіз на основі таких критеріїв, як швидкість, зрозумілість і естетичний дизайн. Детальний порівняльний аналіз користувацьких інтерфейсів дозволяє визначити, яка система є найбільш зручною та ефективною у використанні. Інтерфейс Toast POS дуже зручний і простий у використанні. Він має інтуїтивно зрозумілу навігацію та простий дизайн. Крім того, він має можливість налаштувати інтерфейс відповідно до потреб користувача.

Інтерфейс TouchBistro дуже простий у використанні і має багато налаштувань, які можна налаштувати відповідно до потреб користувача. Він також дуже гарно оформлений і приємний для очей.

Інтерфейс Upserve дуже простий у використанні і простий в управлінні. Крім того, він має можливість налаштовувати інтерфейс відповідно до потреб користувача.

Інтерфейс SkyService дуже зручний і простий у використанні. Крім того, він має можливість налаштовувати інтерфейс відповідно до потреб користувача.

Хоча інтерфейс Waiterio має простий дизайн, він може бути складним у використанні для користувачів, які не є експертами. Крім того, порівняно з іншими системами, дизайн інтерфейсу може здатися застарілим.

У порівнянні з іншими системами, TouchBistro і Toast POS мають більш сучасний і естетичний дизайн, з більшістю функцій, доступних з головного екрану. Upserve також має простий, інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, включаючи функцію перетягування для редагування меню, тоді як SkyService і Waiterio мають класичний дизайн та інтуїтивно зрозуміле меню, яке можна легко додавати або редагувати.

Загалом, TouchBistro і Toast POS мають більш сучасний та естетично привабливий дизайн, що може бути більш привабливим для клієнтів, тоді як SkyService і Waiterio мають класичний дизайн з інтуїтивно зрозумілим меню, що полегшує навігацію в системі, може виглядати не так привабливо, як TouchBistro та Toast POS. В той самий час, Upserve має дуже зручний інтерфейс.

2.3.3 Мобільність

Мобільність – один з найважливіших аспектів, який слід враховувати при виборі системи обробки замовлень для кафе. У сучасних умовах, коли все більше клієнтів використовують мобільні пристрої для замовлення їжі та напоїв, важливо, щоб система могла зручно та ефективно обробляти мобільні замовлення [34]. У цьому розділі представлено порівняльний аналіз між обраними системами з урахуванням мобільності та функціональності в цій сфері.

Наявність мобільних додатків Toast POS та TouchBistro пропонують мобільні додатки для iOS та Android, що дозволяє персоналу кафе розміщувати замовлення та керувати ними з будь-якого місця, де є доступ до мобільної мережі. Upserve також пропонує мобільні додатки для iOS та Android, що дозволяє персоналу кафе розміщувати та керувати замовленнями зі своїх мобільних пристроїв.

Функціональність мобільних додатків Toast POS та TouchBistro пропонують високорозвинену функціональність у своїх мобільних додатках, включаючи замовлення, управління запасами та звітність. Upserve також пропонує додаткові функції, такі як інтеграція з POS і можливість розміщувати замовлення за допомогою текстових повідомлень.

Зручність та швидкість роботи Toast POS та TouchBistro мають дуже зручні та швидкі інтерфейси для замовлення та управління кафе з мобільного пристрою, але Upserve також має дуже зручний інтерфейс, він може бути не таким швидким, як Toast POS або TouchBistro.

Наявність офлайн-режиму Toast POS та TouchBistro мають функцію роботи в автономному режимі, що дозволяє здійснювати замовлення та управління навіть за відсутності інтернет-зв'язку. Upserve та Waiterio не підтримують режим офлайн, що може бути недоліком, якщо є проблеми з підключенням до інтернету.

Мобільні додатки: Всі системи, крім SkyService, мають мобільні додатки для Android та iOS, що дозволяє персоналу кафе робити замовлення з будь-якої точки закладу за допомогою мобільних телефонів SkyService не є мобільним додатком. Доступ до системи через веббраузер, а не через мобільний додаток, може бути менш зручним для персоналу кафе.

Сумісність з пристроями: всі системи мають можливість працювати на різних пристроях, включаючи планшети та смартфони. Однак SkyService обмежений типом операційної системи (Windows), на якій він може працювати, тому він може бути несумісним з деякими пристроями.

Таким чином, Toast POS та TouchBistro мають перевагу в порівнянні мобільності завдяки офлайн-підтримці та наявності мобільних додатків для

різних пристроїв; SkyService немає мобільного додатка, але має можливість працювати на різних пристроях через веббраузер; Upserve та Waiterio не мають офлайн-підтримки, що забезпечує безперебійну роботу системи навіть за відсутності підключення до Інтернету.

2.3.4 Безпека

Безпека є одним з найважливіших аспектів при використанні системи обробки замовлень в кафе [35]. У цьому розділі представлено порівняльний аналіз обраних систем: тут Toast POS, TouchBistro, Upserve і Waiterio аналізуються з точки зору таких показників безпеки, як захист даних клієнтів, безпека платежів, запобігання шахрайству і вразливість системи.

Безпека є дуже важливим фактором при обробці замовлень у кафе. Оскільки користувачі передають свої персональні дані та інформацію про платіжні картки, надійність і безпека використовуваного програмного забезпечення має вирішальне значення. Було проведено дослідження для визначення рівня безпеки, який пропонує кожна система, порівнюючи Toast POS, TouchBistro, Upserve, Waiterio і SkyService.

Toast POS і TouchBistro пропонують рівень безпеки вище середнього, оскільки обидві системи сертифіковані за стандартом PCI DSS, який гарантує безпеку платіжних операцій і захист персональних даних. Крім того, обидві системи пропонують захист даних за допомогою шифрування і мають можливість автоматичного резервного копіювання.

Upserve також має сертифікат PCI DSS, але система не пропонує автоматичного резервного копіювання та шифрування даних, що знижує її рівень безпеки; Waiterio не має сертифікату PCI DSS і не пропонує інших заходів для захисту даних користувачів Вона є найменш безпечною з усіх протестованих систем, оскільки не має сертифікату PCI DSS і не пропонує інших заходів для захисту даних користувачів.

SkyService пропонує середній рівень безпеки. Система не сертифікована за стандартом PCI DSS, але має функції шифрування даних та резервного

копіювання. Однак немає опції автоматичного резервного копіювання, і тому вона пропонує нижчий рівень безпеки порівняно з Toast POS та TouchBistro.

Таким чином, у порівнянні безпеки Toast POS і TouchBistro лідирують завдяки високому рівню безпеки, який пропонують їхні платіжні системи. Обидві системи використовують технологію шифрування даних, щоб гарантувати безпечну передачу даних між пристроєм і сервером. Вони також мають вбудовані функції для запобігання крадіжці даних та несанкціонованому доступу до системи.

Система Upserve також має повний спектр систем безпеки, включаючи шифрування даних і функції автоматичного резервного копіювання для запобігання втрати даних. Крім того, Upserve забезпечує захист від шахрайства та несанкціонованого доступу до системи.

Waiterio також має систему безпеки з шифруванням даних і захистом від несанкціонованого доступу. Однак рівень безпеки може бути не таким високим, як в інших системах.

SkyService має добре розвинену систему безпеки, яка забезпечує шифрування даних та захист від несанкціонованого доступу. Однак рівень безпеки може бути нижчим, ніж в інших системах, оскільки в ній відсутні такі важливі функції, як двофакторна аутентифікація.

2.3.5 Вартість.

Вартість є важливим фактором при виборі системи обробки замовлень для кафе, оскільки вона впливає на прибуток компанії [35].

Toast POS пропонує кілька тарифних планів, вартість яких починається від 79 доларів США на місяць за одну станцію. Вартість зростає залежно від кількості станцій, що використовують систему, та наявності додаткових функцій, таких як програми лояльності та звіти. Toast POS також вимагає спеціалізованого обладнання, що може зробити систему більш дорогою у встановленні.

TouchBistro пропонує різні тарифні плани, починаючи від 69 доларів США на місяць за одну станцію. Ціна залежить від кількості станцій та наявності додаткових функцій, таких як програми лояльності та звіти. Крім того, TouchBistro також вимагає спеціалізованого обладнання, що може зробити систему дорожчою.

Waiterio пропонує різні тарифні плани з різними цінами та можливостями. Наприклад, базовий план Waiterio є безплатний і дозволяє використовувати програмне забезпечення на одній станції з обмеженим функціоналом для приймання замовлень і виписки чеків. Інші платні плани Waiterio розраховані на кілька станцій і пропонують більше можливостей, таких як зберігання інформації про клієнтів, проведення аналітики та використання вбудованого менеджера балансу. Вартість цих тарифних планів коливається від 49 до 89 доларів США за станцію на місяць, залежно від тарифного плану та кількості обраних станцій.

Upserve пропонує різні тарифні плани з різними функціями та цінами. Наприклад, базовий тарифний план Upserve коштує 59 доларів США за станцію на місяць і дозволяє здійснювати замовлення, обробляти платежі та аналітику. Інші платні плани Upserve пропонують більш розширені можливості, такі як інтеграція з POS-терміналами, програми лояльності, банківське та бухгалтерське програмне забезпечення. Вартість цих тарифних планів варіюється в залежності від функцій та кількості станцій, але в середньому становить від 199 до 399 доларів США за станцію на місяць.

SkyService пропонує тарифний план вартістю 59 доларів США за станцію на місяць. Ціна за станцію зменшується зі збільшенням кількості станцій.

Порівняно з іншими POS-системами, Toast POS і TouchBistro є відносно дорогими; Toast POS пропонує три тарифні плани: базовий, базовий і зростаючий; ціни варіюються від 69 до 399 доларів США за станцію на місяць. TouchBistro також пропонує кілька тарифних планів, вартістю від 69 до 399 доларів США за станцію на місяць. Ціна залежить від кількості функцій, доступних у конкретному плані.

Загалом, Waiterio та SkyService є більш доступними варіантами, особливо для малих та середніх підприємств з обмеженим бюджетом. Однак, Toast POS та TouchBistro корисні для середнього та великого бізнесу, який потребує ширшого спектра функцій та продуктивності.

2.3.6 Надійність і швидкість

Надійність і швидкість є важливими критеріями при виборі програмного забезпечення для будь-якого бізнесу, але особливо в індустрії продуктів харчування і напоїв, де швидкість обробки замовлень і точність виконання замовлень безпосередньо впливають на задоволеність клієнтів і успіх бізнесу [36].

Toast POS і TouchBistro – найшвидше програмне забезпечення, що забезпечує плавну і безперебійну роботу багатьох функцій, включаючи оплату і обробку замовлень. Upserve і SkyService, з іншого боку, створюють певні труднощі при обробці замовлень з великою кількістю продуктів.

З точки зору надійності, Toast POS і TouchBistro мають хороші показники стабільності та надійності, уникаючи збоїв і пауз; SkyService і Waiterio також стабільні, але можуть відчувати труднощі при обробці великих обсягів даних.

Тому, якщо швидкість і надійність є важливими факторами, Toast POS і TouchBistro можуть бути найкращим вибором, але Upserve, SkyService і Waiterio також можуть задовольнити потреби за цими параметрами в залежності від розміру ресторану і потреб в ефективності.

Підсумовуючи порівняльний аналіз п'яти різних популярних систем автоматизованої обробки замовлень, можна зробити наступні висновки

Мобільність Toast POS та TouchBistro є лідерами, оскільки пропонують мобільні додатки для різних пристроїв та можливість працювати в режимі офлайн. Upserve та Waiterio не підтримують роботу в режимі офлайн і мають обмежений мобільний функціонал.

Безпека Toast POS і TouchBistro лідирують за рівнем безпеки, пропонуючи ряд заходів для захисту даних клієнтів і ресторанів, але Upserve,

Waiterio і SkyService також пропонують деякі заходи безпеки, але не на такому високому рівні.

Cost Waiterio має безплатний план, але з обмеженою функціональністю. Інші POS-системи мають платні тарифи, які відрізняються кількістю станцій та функціоналом; Toast POS – найдорожчий, але пропонує велику кількість функцій та високу якість роботи.

Надійність і швидкість: всі системи досить швидкі і надійні, але Toast POS і TouchBistro працюють швидше і стабільніше.

2.4 Формування вимог до розроблювальної автоматизованої системи обробки замовлень в кафе Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя

При створенні вимог до розробки автоматизованої системи обробки замовлень у кафе імені Івана Пулюя Тернопільського національного технічного університету враховано потреби та вимоги як клієнтів, так і працівників кафе.

Таблиця 2.1 – Вимоги актантів

Актант	Вимога
Працівники кафе	Функціональність
	Надійність
	Безпека
	Зручність для користувачів
Офіціанти	Зручність використання
	Кросплатформеність

Замовником системи є адміністратор кафе, який висуває наступні вимоги до системи, що розробляється:

- Функціональність. Система повинна забезпечувати повний цикл обробки замовлення, включаючи реєстрацію замовлення, підтвердження платежу, розміщення замовлення та управління запасами.
- Для забезпечення зручності використання системи необхідна можливість швидкої та зручної зміни меню, включаючи страви, напої та їх вартість. Крім того, повинна бути можливість прибирати страви та напої з меню та додавати нові.
- Надійність. Система повинна працювати вдень і вночі без перебоїв і забезпечувати стабільну роботу. швидкість. Система призначена для швидкої обробки замовлень і відгуків клієнтів.
- Безпека. Системи повинні забезпечувати захист від несанкціонованого доступу та втрати даних клієнтів і замовлень.
- Зручність для користувачів. Система повинна мати зрозумілий і інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, щоб співробітникам кафе було легко і зручно працювати.

Співробітник кафе також просить систему, що розробляється, щоб:

- Легкість використання. Система повинна мати зрозумілий та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, щоб клієнти та персонал кафе могли працювати швидко та зручно. Це досягається шляхом розробки простого та зрозумілого інтерфейсу, легкодоступного та зрозумілого користувачам усіх рівнів. Крім того, система повинна мати можливість швидко та зручно отримувати замовлення, щоб співробітники могли ефективно контролювати процес виконання замовлення.
- Система повинна бути придатною для використання на різноманітних кінцевих пристроях, таких як комп’ютери, планшети та смартфони. Це дозволяє персоналу кафе стати мобільним і ефективно керувати процесом виконання замовлення з будь-якого місця.
- Для забезпечення зручності використання системи необхідно зберігати історію замовлень і розвивати функції звітності. Це дозволяє персоналу кафе аналізувати поведінку системи та контролювати її ефективність.

Зручність використання системи є ключовим фактором успішного впровадження в кафе імені Івана Пулюя при Тернопільському національному технічному університеті. Розробникам слід пам’ятати, що вимоги повинні базуватися на потребах і вимогах клієнтів і співробітників кафе. Також при визначенні системних вимог слід враховувати поточні процеси та методи роботи співробітників кафе.

Іншим ключовим фактором успіху цієї системи є простота її використання. Інтерфейс має бути зрозумілим та інтуїтивно зрозумілим, щоб клієнти та співробітники могли працювати швидко та зручно. Також важливо мати можливість швидкого доступу до необхідних функцій і даних, щоб скоротити час обслуговування клієнтів і підвищити ефективність кафе.

Крім того, система повинна бути готова до розширення та змін, оскільки розширення кафе чи зміни бізнес-процесів можуть призвести до нових вимог до системи. Тому важливо розробляти систему з урахуванням можливих майбутніх розширень і модифікацій.

Також у вимогах повинні бути враховані технічні характеристики кафе, такі як: Розмір кімнати, кількість столів і пристроїв, наявність WiFi тощо. Необхідно також враховувати вимоги до безпеки даних і надійності системи. Тому правильне формування вимог є важливим етапом у створенні ефективної та зручної системи виконання замовлень у кафе Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

2.5 Висновки до другого розділу

На основі аналітичної роботи, проведеної в Розділі 2, було встановлено, що розробка автоматизованої системи обробки замовлень для кафе Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя є доречним та актуальним завданням.

Для визначення сильних та слабких сторін, а також можливостей та загроз проєкту було проведено SWOT-аналіз. Дослідження методологій розробки програмного забезпечення (Waterfall, Agile, DevOps, Lean Software Development

та Design Thinking) допомогло визначити ті, які можуть бути застосовані для розробки даної системи в залежності від характеристик системи та вимог замовника.

Аналіз наявних систем дозволив визначити основні критерії. досліджуючи функціональність, інтерфейс користувача, мобільність, безпеку, вартість, надійність і швидкість наявних систем, дало змогу визначити ключові критерії, які слід враховувати при розробці нової системи. Система повинна бути простою у використанні для клієнтів і співробітників, мати високий ступінь безпеки, працювати швидко і надійно і бути доступною за прийнятною ціною.

На підставі проведеного аналітичного дослідження можна зробити висновок про необхідність подальшої розробки та впровадження автоматизованої системи обробки замовлень у кафе Тернопільського національного технічного університету. Враховуючи переваги, можливості та потенційні ризики, розробка такої системи може покращити діяльність кафе, забезпечити зручне та ефективне обслуговування клієнтів і підвищити його конкурентоспроможність на ринку.

Актуальним завданням є розробка автоматизованої системи обробки замовлень для кафе Тернопільського національного технічного університету. Тому що така система може значно полегшити та прискорити процес отримання та обробки замовлень та покращити загальний досвід наших відвідувачів. кафе.

3 РОЗРОБЛЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ОПРАЦЮВАННЯ ЗАМОВЛЕНЬ ДЛЯ КАФЕ ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

3.1 Пошук актантів та варіантів використання автоматизованої системи обробки замовлень в кафе Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя

Пошук учасників і варіантів використання є ключовим кроком у розробці автоматизованої системи обробки замовлень для кафе. Актанти – це користувачі, які взаємодіють із системою, тобто клієнти та працівники кафе. Варіанти використання – це сценарії, які описують, як ці суб’єкти використовують систему [37].

Клієнти та працівники кафе – головні герої автоматизованої системи виконання замовлень у кафе Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя. Клієнти використовують цю систему, щоб замовляти їжу та напої, оплачувати свої замовлення та переглядати меню та рекламні акції. Працівники кафе використовують систему для створення замовлення, обробки замовлень, відстеження запасів та звітності.

Основні варіанти використання автоматизованої системи обробки замовлень в кафе Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя включають:

- Замовлення їжі та напоїв;
- Оплата замовлення;
- Перегляд меню та акцій;
- Обробка замовлень працівниками кафе;
- Відстеження запасів та звітності.

Для кожного варіанту використання необхідно розробити відповідний сценарій, який описує послідовність дій, необхідних для його виконання. При проектуванні системи слід враховувати такі актанти і варіанти використання:

Клієнт є актантом, який взаємодіє з системою обробки замовлень. Він є одним із основних користувачів системи та має можливість виконувати різні дії та використовувати систему для своїх потреб. На рисунку 3.1 показано варіанти використання системи з точки зору клієнта.

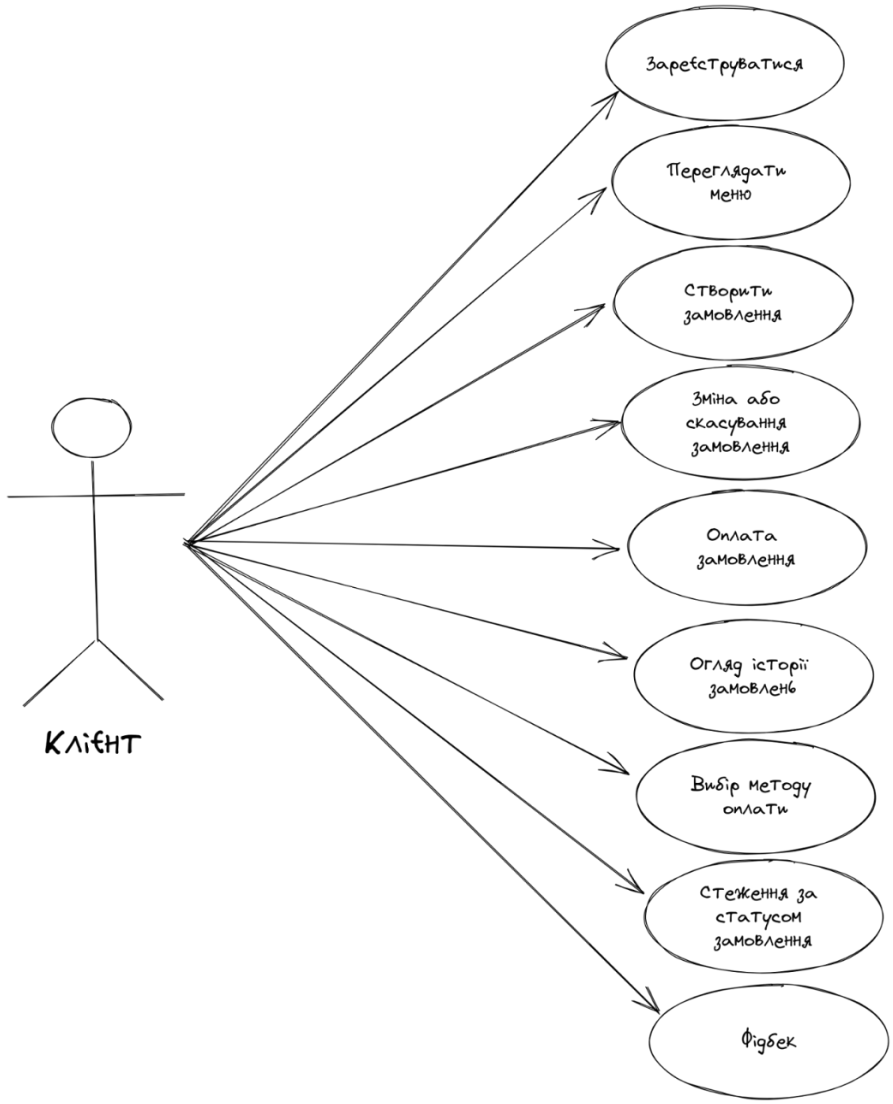

Рисунок 3.1 – Варіанти використання актором “Клієнт”

Варіанти використання детальніше:

- Зареєструватися: Клієнти можуть зареєструватися в системі, надавши необхідну особисту інформацію та створивши обліковий запис.
- Переглядати меню: Клієнти можуть переглядати доступні меню кафе, включаючи списки продуктів, описи та ціни.

- Створити замовлення: Клієнт може вибрати пропозицію з меню та створити замовлення.
- Зміна або скасування замовлення: Клієнти можуть змінити або скасувати замовлення до того, як воно буде оброблено Кафе. Це може включати зміну кількості товару, додавання нових елементів або повне скасування замовлення.
- Оплата замовлення: Клієнт має можливість здійснити оплату за своє замовлення з використанням різних методів, таких як готівка, кредитна карта або електронні платіжні системи.
- Огляд історії замовлень: Клієнт може переглядати свою історію замовлень, переглядати деталі, дати, суми і зміни
- Вибір методу оплати: Клієнт може вибрати зручний метод оплати свого замовлення, такий як готівка, кредитна/дебетова карта або електронні платіжні системи.
- Стеження за статусом замовлення: Клієнт може стежити за статусом свого замовлення, включаючи підтвердження отримання, підготовку, доставку або готовність до самовивозу.
- Фідбек. Клієнт в кінці свого візиту, може дати оцінку обслуговування, а також написати коментар.

Адміністратори відіграють ключову роль в адмініструванні та адмініструванні системи, забезпечуючи ефективну роботу та надійність. На рисунку 3.2 показані основні варіанти використання актора «адміністратор».

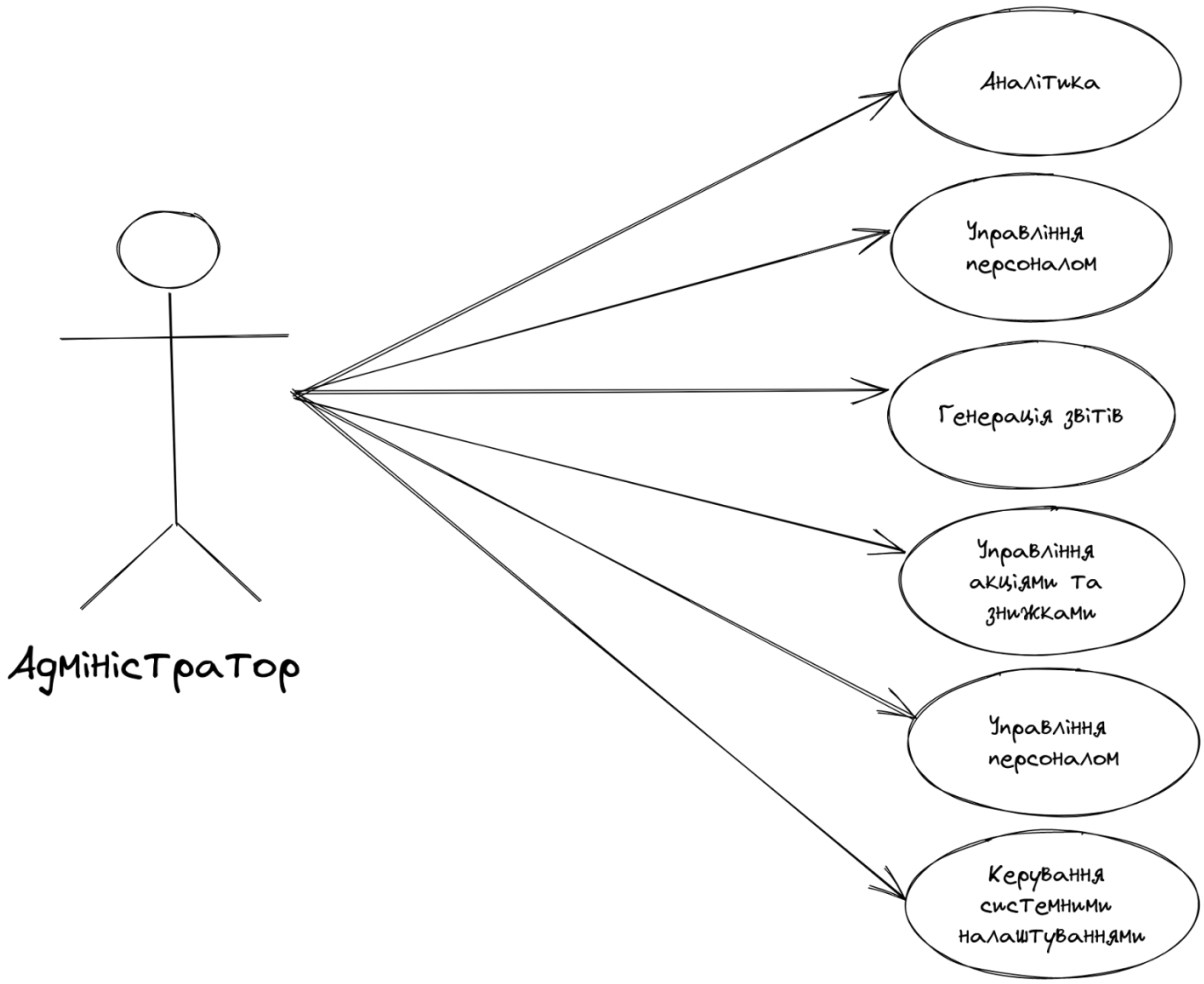

Рисунок 3.2 – Варіанти використання актором “Адміністратор”

Детальніше про варіанти використання:

- Аналітика: Адміністратор може отримувати статистику продажів, витрат і прибутків кафе, що допоможе їм приймати бізнес-рішення.
- Управління персоналом: Адміністратор може керувати інформацією, пов'язаною з працівниками, такою як зарахування на роботу, зміна ролей
- Генерація звітів: Адміністратор може створювати різноманітні звіти, такі як звіти про продажі, інвентаризацію та використання ресурсів, надаючи детальну інформацію для аналізу та прийняття рішень.
- Управління акціями та знижками: Адміністратор може налаштовувати акції, знижки та промокоди, щоб стимулювати клієнтів і збільшувати продажі.

- Керування системними налаштуваннями: Адміністратор має доступ до системних налаштувань, таких як час роботи кафе, мовні налаштування, доступ до функціоналу тощо.

Офіціанти відіграють ключову роль у взаємодії з клієнтами та забезпеченні якісного обслуговування. Основні варіанти використання актора Офіціант показані на рисунку 3.3.

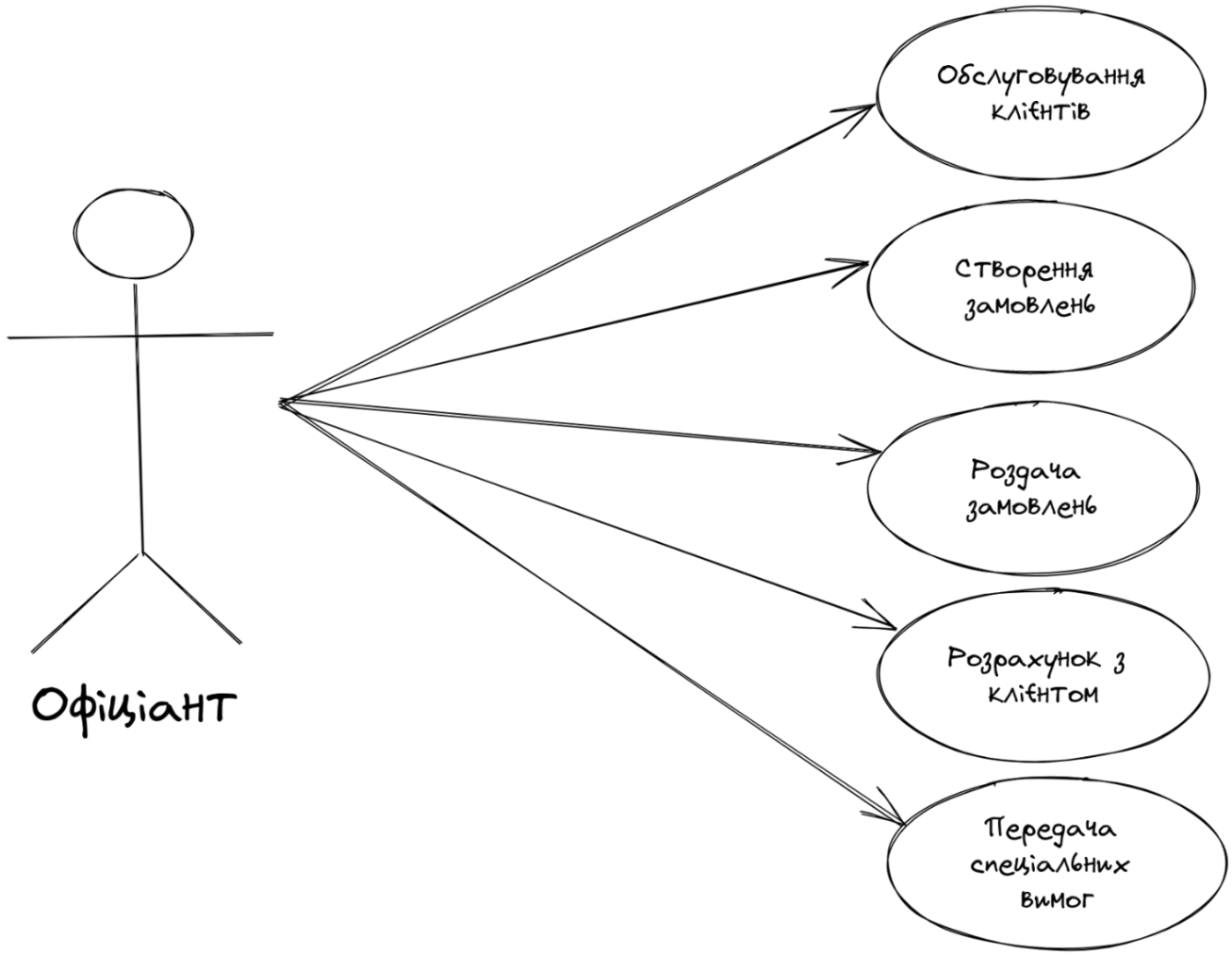

Рисунок 3.3 – Варіанти використання актором “Офіціант”

Детальніше про варіанти використання актором “Офіціант”:

- Обслуговування клієнтів: Офіціант може допомагати клієнтам, відповідати на питання про меню, давати поради, надавати інформацію про акції та знижки.

- Створення замовлень: Офіціант може традиційно створювати замовлення та вносити їх у систему.

- Роздача замовлень: Офіціант забирає готове замовлення з кухні та доставляє його до столу клієнта.
- Розрахунок з клієнтом: Офіціант приймає платежі від клієнтів і може приймати платежі готівкою, кредитними/дебетовими картками та електронними платіжними системами.
- Передача спеціальних вимог: Офіціант може передавати спеціальні запити клієнтів (наприклад, алергія, дієтичні обмеження) на кухню для відповідної обробки замовлення.

Кухня відіграє ключову роль у приготуванні їжі для клієнтів. Далі приведена діаграма використання, цього важливого актора в роботі кафе:

- Отримання замовлень: Кухня приймає замовлення від офіціантів та інших працівників через систему. Замовлення можуть бути передані в електронному вигляді або у вигляді паперових записів. Кухня підтверджує замовлення і готує їжу відповідно до вимог клієнта.
- Підготовка і приготування страв: Кухня відповідає за підготовку та приготування їжі відповідно до замовлення. Кухарі мають доступ до рецептів та кулінарних інструкцій. Вони гарантують, що їжа буде приготована вчасно і відповідно до вимог до якості.
- Контроль запасів: Кухня може використовувати систему для управління запасами та витратами. Вона може автоматично оновлювати інформацію про запаси на основі замовлень і витрат і повідомляти адміністратора, коли потрібно поповнити запаси продуктів.
- Комунікація з офіціантами: Офіціанти та інші працівники можуть спілкуватися через систему, щоб уточнювати замовлення, повідомляти про можливі зміни та координувати спільну роботу.
- Відстеження стану замовлень: Кухня може використовувати систему для відстеження статусу замовлень та їх готовності. Вона може відмічати, коли замовлення завершене і готове до доставки.

Найважливіші варіанти використання показано на рисунку 3.4.

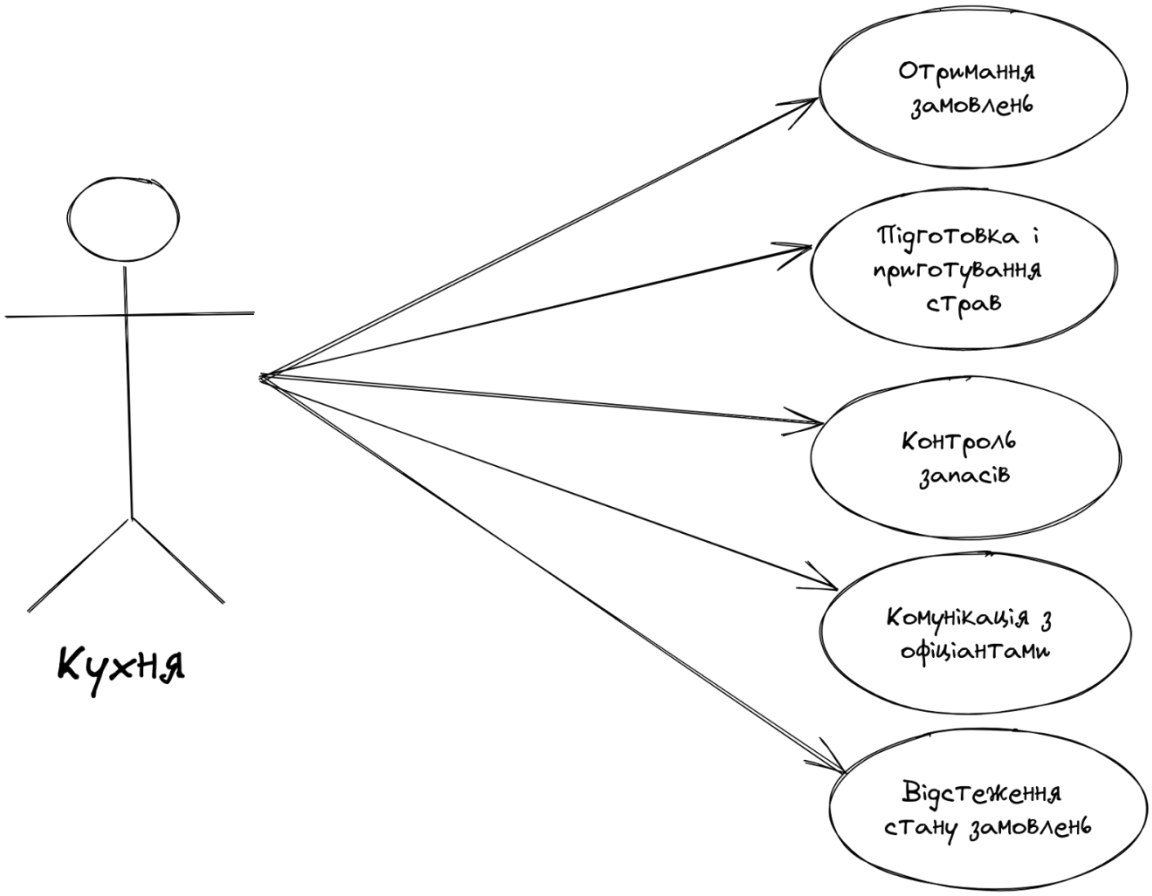

Рисунок 3.4 – Варіанти використання актором “Кухня”

В автоматизованій системі обробки замовлень в кафе Тернопільського національного технічного університету беруть участь різні актори, зокрема кухня, офіціанти, адміністратори та клієнти. Кожен із цих акторів виконує важливу функцію та працює разом, щоб забезпечити ефективну та якісну обробку замовлень.

Кухня відповідає за приготування та приготування їжі, відстеження стану замовлень та спілкування з офіціантами. Офіціанти приймають замовлення від клієнтів, забезпечують зв'язок з кухнею, сервірують столи. Адміністратори відповідають за керування системою, включаючи керування меню, інвентарем і налаштуваннями. Клієнт — актор, який за допомогою системи робить замовлення та обслуговується в кафе.

Ці учасники працюють разом, щоб обмінюватися інформацією та допомагати гарантувати, що замовлення в кафе Тернопільського національного технічного університету, обробляються швидко, точно. Автоматизована система

сприяє цій взаємодії, сприяє ефективності робочих процесів і покращує якість обслуговування клієнтів.

Загалом використання автоматизованої системи опрацювання замовлень у кафе ТНТУ може оптимізувати робочий процес, зменшити кількість помилок, підвищити задоволеність клієнтів і створити зручне та ефективне середовище для всіх учасників.

3.2 Розробка архітектури

Підрозділ "Розробка архітектури" присвячений проектуванні автоматизованої системи обробки замовлень для кафе Тернопільського національного технічного університету. У цьому підрозділі визначаються ключові аспекти архітектури системи, її компоненти та принципи взаємодії між ними.

3.2.1 Монолітна архітектура

Одним із ключових аспектів архітектури системи є використання монолітної архітектури. Монолітна архітектура відображається в завершених автономних веб-додатках, які поєднують усі функціональні модулі та компоненти в єдину веб-програму [38]. Такий підхід спрощує розгортання та розробку, оскільки весь системний код знаходиться в одному місці, і немає необхідності додавати складну конфігурацію для взаємодії між модулями.

3.2.2 Використання NestJS Framework

Для розробки системи обробки замовлень було обрано фреймворк NestJS. NestJS – це платформа для створення ефективних, масштабованих серверних програм Node.js. Він використовує прогресивний JavaScript, створений і повністю підтримує TypeScript (все ще дозволяє розробникам кодувати на чистому JavaScript) і поєднує елементи ООП (об’єктно-орієнтоване

програмування), FP (функціональне програмування) і FRP (функціональне реактивне програмування). [39]. NestJS дозволяє реалізувати модульний підхід до розробки, розділивши функціональність вашої системи на окремі модулі з чітко визначеними обов’язками. Це спрощує розробку, тестування та обслуговування системи, оскільки кожен модуль можна розробляти та тестувати незалежно.

3.2.3 REST API та веб-сокети

Система обробки замовлень використовує REST API для забезпечення зв’язку між клієнтським інтерфейсом і сервером. REST (Representational State Transfer) — це стандартний архітектурний стиль, який забезпечує легкий, масштабований, стандартизований зв’язок клієнт-сервер [40]. REST API дозволяє клієнтам взаємодіяти з системою автоматизованого опрацювання замовлень, завершувати процес замовлення та отримувати оновлення статусу свого замовлення. Приклад роботи REST API зображений на рисунку 3.5.

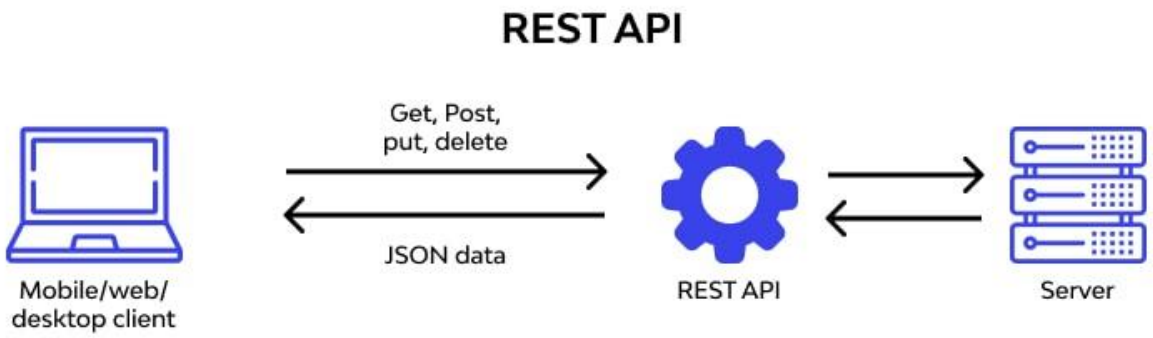

Рисунок 3.5 – Використання REST API

Крім того, система використовує веб-сокети для надання оновлень інформації та сповіщень у реальному часі. Веб-сокети дозволяють створювати постійні з’єднання між клієнтами та серверами. Це дозволяє передавати дані в обох напрямках без зайвих запитів. Це забезпечує своєчасне оновлення інформації про замовлення, статуси таблиць та інші зміни, що відбуваються в

системі. Використання REST API і WebSockets у вашій системній архітектурі забезпечує швидку й ефективну взаємодію між клієнтами та серверами. REST API надають стандартизований інтерфейс, який спрощує розробку клієнтських програм та системну інтеграцію, а веб-сокети забезпечують миттєве оновлення даних, щоб клієнти могли отримувати відповідну інформацію в режимі реального часу.

Використання REST API та Websockets в архітектурі системи є раціональним рішенням і збалансованим рішенням, оскільки забезпечує ефективний та масштабований, зв’язок, що відповідає потребам системи обробки замовлень кафе Тернопільського технічного університету [41].

Додатково, для забезпечення оновлення інформації в реальному часі та сповіщень система використовує вебсокети. Вебсокети дозволяють встановити постійне з'єднання між клієнтом та сервером, що дозволяє передавати дані в обох напрямках без зайвих запитів. Це забезпечує оперативне оновлення інформації про замовлення, статус столиків та будь-які інші зміни, що відбуваються в системі, підтримку сопвіщень, без надмірного навантаження на мережу.

Використання REST API та вебсокетів в архітектурі системи дозволяє забезпечити швидку та ефективну взаємодію між клієнтами та сервером. REST API надає стандартизований інтерфейс, що спрощує розробку клієнтських додатків та інтеграцію з системою, а вебсокети забезпечують миттєве оновлення даних, що дозволяє клієнтам отримувати інформацію в реальному часі.

Застосування REST API та вебсокетів в архітектурі системи є обґрунтованим рішенням, оскільки вони забезпечують ефективну та масштабовану комунікацію, що відповідає потребам системи автоматичного обробки замовлень для кафе ТНТУ [42].

3.3 Обґрунтування вибору інструментів для розроблення

Обґрунтування вибору засобів розробки автоматизованої системи обробки замовлень в кафе імені Івана Пулюя Тернопільського національного технічного університету включає наступні компоненти та технології:

Розробка бекенда:

- Node.js: Використання Node.js – розумний вибір для серверної частини системи. Node.js – це швидке, ефективне та масштабоване середовище розробки для створення потужних серверних програм.

- Nest.js: Nest.js – це платформа для розробки серверних програм на основі Node.js. Він використовує паттерн "Dependency Injection", для забезпечення структури, модульності та організації коду. Nest.js підвищує продуктивність розробки та дозволяє легко розширювати функціональність розроблювальної системи.

Розробка фронтенду:

- React.js: React.js – потужний фреймворк для розробки інтерфейсу користувача. React.js дозволяє створювати швидкі, реактивні та модульні інтерфейсні програми.

- Next.js: Next.js – це платформа React для рендерингу на стороні сервера. Це дозволяє створювати потужний інтерфейс, забезпечує швидку навігацію між сторінками та полегшує розробку загальних програм.

База даних:

- PostgreSQL: Це потужна та надійна об’єктно-реляційна СКБД із багатьма функціями та підтримкою безпеки транзакцій.

- TypeORM: це ORM , який може працювати на платформах NodeJS, яка спрощує взаємодію з базами даних PostgreSQL. Він спрощує розробку та підтримку бази даних, дозволяючи маніпулювати даними за допомогою об’єктно-орієнтованого підходу. TypeORM автоматично генерує SQL-запити на основі ваших класів і об’єктів, зменшуючи кількість ручної роботи, пов’язаної з виконанням операцій з базою даних.

Автентифікація та авторизація:

- JWT: JWT використовуються для безпеки та автентифікації в системі. JWT – це відкритий стандарт для генерації токенів доступу, які містять цифрові підписи. JWT дозволяють захищати ресурси та контролювати доступ до функцій системи.

Реальний час:

- Socket.IO: Socket.IO – це JavaScript-бібліотека для вебзастосунків, яка надає функції реального часу у веб-додатках. Складається з двох частин: клієнтської, яка запускається в браузері і серверної Socket.IO дозволяє встановлювати широкомовні з’єднання між серверами та клієнтами для надсилання та отримання подій у реальному часі. Це корисно для оновлення статусу замовлення в реальному часі, сповіщень про зміни та взаємодії з користувачем.

Сервер:

- Nginx: Nginx – це веб-сервер, який використовується для обробки запитів і балансування ресурсів сервера. Nginx допомагає підтримувати високу продуктивність, масштабованість і стабільність системи.

Обґрунтування вибору цього стеку технологій для розробки автоматизованої системи обробки замовлень в кафе включає наступні переваги та підходи:

Ефективність та продуктивність: Використання Node.js у поєднанні з фреймворком Nest.js дозволяє побудувати швидкий та продуктивний серверний додаток. Цей стек технологій забезпечує високу ефективність обробки запитів, що особливо важливо для системи обробки замовлень в режимі реального часу [42].

Модульність та організація коду: Nest.js надає модульну структуру розробки, яка дозволяє легко організувати функціональні блоки системи [43]. Це сприяє покращенню читабельності, підтримці та розширенню кодової бази.

Реактивність та швидкість відгуку: Використання React.js у поєднанні з Next.js дозволяє побудувати швидкий та реактивний інтерфейс користувача. Система швидко переміщується між сторінками, мінімізуючи час очікування користувача [44].

Надійна система керування базами даних: Використання PostgreSQL як системи керування базами даних забезпечує надійність, стабільність і підтримку безпеки транзакцій. TypeORM забезпечує зручну взаємодію з базами даних і спрощує розробку та обслуговування баз даних [45]

Безпека та автентифікація: Використання JWT для автентифікації дає змогу захистити доступ до функцій системи. JWT надають цифрові підписи для токенів, які забезпечують безпеку обміну даними між користувачами та сервером. JWT дозволяє аутентифікувати користувачів, контролювати доступ до системних ресурсів і забезпечувати безпеку та конфіденційність даних.

Реальний час і взаємодія: Бібліотека Socket.IO дозволяє реалізовувати взаємодію між серверами та клієнтами в реальному часі [46]. Це особливо корисно для оновлення статусу замовлення, сповіщень про зміни та негайної взаємодії з користувачем. Socket.IO забезпечує з’єднання для трансляції ставок, яке може надсилати і отримувати події в реальному часі, покращуючи взаємодію між компонентами системи.

Керування сервером: Використання Nginx як веб-сервера забезпечує оптимальну обробку запитів і балансування навантаження між ресурсами сервера. Nginx підтримує високу продуктивність, масштабованість і стабільність системи, що робить його ідеальним для розгортання в автоматизованих системах обробки замовлень кафе [47].

Оплата: Stripe дозволяє здійснювати платежі в автоматизовані системі обробки замовлень. Stripe – це платіжна платформа, яка пропонує розширені функції обробки платежів, включаючи підтримку різних способів оплати. Stripe забезпечує інтеграцію платежів, включити підтримку Google Pay і Apple Pay, забезпечуючи зручність і безпеку для користувачів цих платіжних сервісів.

Обґрунтування вибору цього стеку технологій зумовлене їхньою високою ефективністю, надійністю та розширюваністю, а також підходів до розробки відповідних компонентів автоматизованої системи опрацювання замовлень в кафе Тернопільського національного технічного університету. Використання Node.js та NestJS на бекенді забезпечує ефективну та швидку розробку серверної також забезпечує модульну структуру додатку та добре підходить для розробки масштабованих систем, а React та Next.js на фронтенді дозволяють створювати зручний та привабливий користувацький інтерфейс. PostgreSQL забезпечує надійне зберігання даних, а TypeORM спрощує взаємодію з базою даних [48]. JWT забезпечує безпеку та захист доступу до системи, а Socket.IO дозволяє

реалізувати функціональність реального часу. Використання Nginx як веб-сервера забезпечує швидку та ефективну обробку запитів. Крім того, додавання Stripe до вашого стеку технологій дозволяє здійснювати платежі за допомогою Google Pay і Apple Pay. Stripe – популярна платіжна платформа, яка пропонує безпечний і зручний механізм обробки платежів. Stripe дозволяє підключати платіжні шлюзи, які підтримують Google Pay і Apple Pay, щоб ваші користувачі могли легко оплачувати за допомогою своїх облікових записів Google або Apple, не вводячи банківські дані чи кредитні картки. Це спрощує процес оплати та дає користувачам більше впевненості в безпеці своїх платежів [49].

Цей технологічний стек був обраний для забезпечення ефективної, безпечної та масштабованої розробки автоматизованої системи обробки замовлень у кафе Тернопільського національного технічного університету. За допомогою цих технологій ви можете охопити всі аспекти вашої розробки: бекенд, зовнішній інтерфейс, база даних, автентифікація та авторизація, впровадження функцій у реальному часі, обробка платежів за допомогою Google Pay та Apple Pay та багато іншого.

3.4 Механізм індивідуальних QR-кодів для зв'язування клієнтів та столиків

У цьому підрозділі описується механізм, який був розроблений для індивідуального зв'язування клієнтів та столиків за допомогою QR-кодів. Цей механізм є важливою частиною системи автоматичної обробки замовлень кафе Тернопільського національного технічного університету.

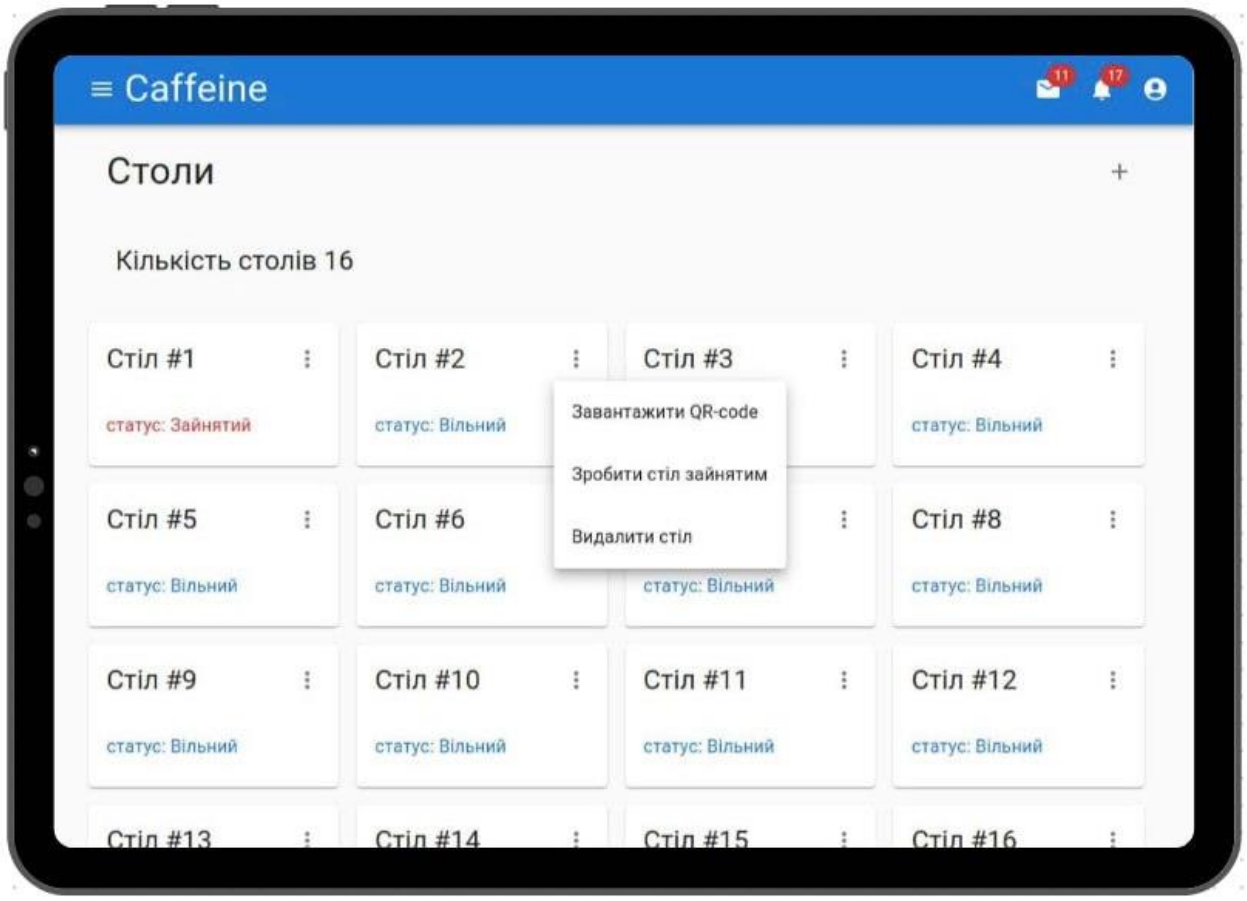

Рисунок 3.6 – Процес створення QR-коду для столика

Основним призначенням даного механізму є забезпечення зручності та оперативності обслуговування відвідувачів у кафе. Кожному столику в кафе присвоюється індивідуальний QR-код, що містить посилання на сайт клієнтської частини системи. Клієнти, які сидять за столиком, можуть сканувати QR-код за допомогою свого смартфона або планшета, щоб отримати доступ до веб-сайту. Після входу на сайт клієнти автоматично підключаються до поточного столу, з якого отримують інформацію за допомогою QR-коду. Ця інформація зберігається в нашій системі та дозволяє нам зберігати дані про поточне перебування клієнта в кафе.

Адміністратор за допомогою, інтерфейсу працівників, може перейти в розділ “Столи”, вибрати необхідний столик, після чого завантажити відповідний QR-код (приклад виконання зображений на рисунку 3.5).

Механізм індивідуального QR-коду має кілька ключових переваг і позитивно впливає на взаємодію з клієнтами.

- Зручність: Клієнти можуть легко зв’язати свої візити з певними столиками, просто відсканувавши QR-код. Це спрощує процес і дозволяє уникнути зайвих питань і незручностей.
- Ефективність: Цей механізм дозволяє персоналу кафе швидко та точно ідентифікувати клієнтів та їхні столики, оскільки номери столиків визначаються автоматично за відсканованими QR-кодами. Це дозволяє уникнути помилок і плутанини під час надання інформації в таблиці.
- Покращення обслуговування: Механізм QR-коду дозволяє персоналу кафе швидко та легко відстежувати поточне перебування клієнта в системі. Це дозволяє співробітникам більш ефективно організовувати послуги, своєчасно доставляти замовлення та задовольняти потреби клієнтів.
- Аналіз та звітність: Механізм QR-коду дає можливість збирати дані про відвідування клієнтів і замовлення. Це важлива інформація для подальшого аналізу, вивчення звичок клієнтів, оцінки популярності страв і ефективності обслуговування. На основі цих даних можна приймати стратегічні рішення щодо покращення роботи кав’ярень.
- Інтеграція з платіжними системами: Механізм QR-коду можна інтегрувати з платіжними системами, такими як Stripe, що дозволяє клієнтам оплачувати за допомогою Google Pay або Apple Pay. Це спрощує процес оплати та забезпечує безпеку та зручність для ваших клієнтів.

Клієнт кафе, сідає за столик, де наводить на QR-код, камеру свого телефона переходить за запропонованих посиланням (див. рисунок 3.6).

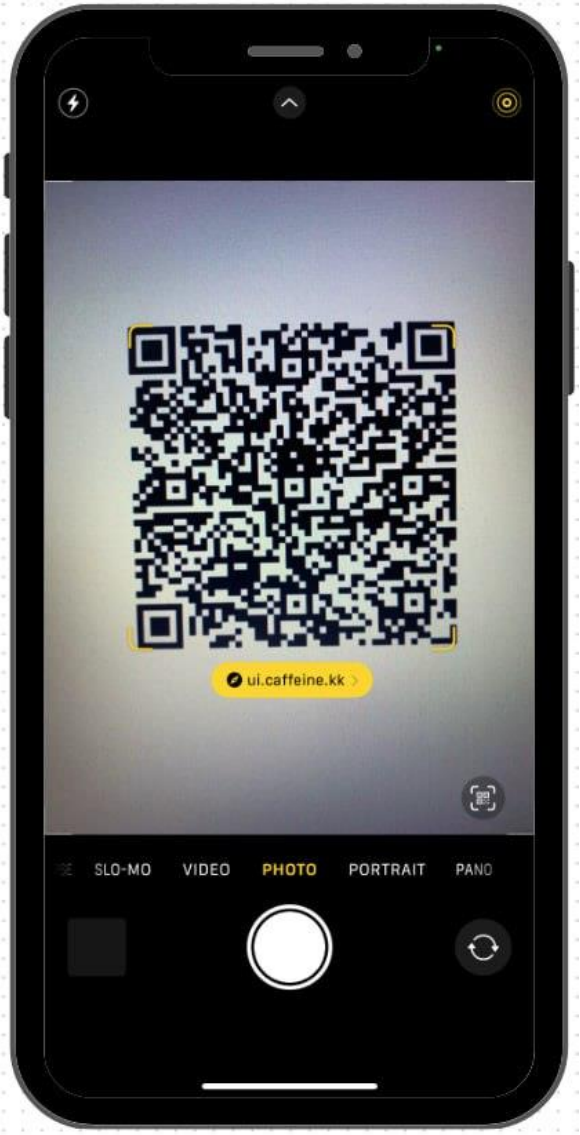

Рисунок 3.7 – використання QR-коду клієнтом

Сканування QR-коду переносить клієнта на головну сторінку програми, де відображаються дві кнопки. «Виклик офіціанта» і «Показати меню» (дивитися рисунок 3.7).

- Кнопка виклику офіціанта: Клієнт натискає цю кнопку, щоб попросити допомоги в офіціанта. При натисканні кнопки формується відповідний сигнал, який надсилається на інтерфейс офіціанта або систему сповіщень. Це дозволяє офіціанту зрозуміти, що клієнт потребує допомоги, і негайно підійти до столика клієнта.
- Кнопка «Показати меню»: Клієнти натискають цю кнопку, щоб переглянути меню доступних страв і напоїв. Натиснувши кнопку, вони потрапляють на сторінку меню, де можуть дізнатися про різні категорії страв, їх

описи, ціни та іншу інформацію. Клієнти можуть вибрати їжу та напої з меню та додати їх до свого замовлення.

За допомогою цих двох кнопок на головній сторінці клієнти можуть легко зв'язатися з персоналом кафе і переглянути наявні меню та зробити замовлення (показавши меню).

Рисунок 3.7 – головний екран клієнтського застосунку

Враховуючи всі переваги та можливості механізму індивідуального QR-коду, його впровадження в систему автоматичної обробки замовлень кафе ТНТУ є логічним та виваженим кроком. Ми покращимо якість обслуговування клієнтів,

забезпечимо зручність та сприятиме ефективній роботі персоналу кафе. Механізм QR-кодів створює безпосереднє зв'язування між клієнтом і столиком, що спрощує процес і уникнення непотрібних запитань або незручностей.

Додатково, інформація, зібрана за допомогою механізму індивідуальних QR-кодів, може бути використана для аналізу та вдосконалення роботи кафе. Аналітичні дані про популярність столиків, час перебування клієнтів та їхні замовлення допоможуть керівництву кафе приймати обґрунтовані рішення стосовно розстановки столиків, планування робочого графіку персоналу та розвитку меню.

Загалом, впровадження механізму індивідуальних QR-кодів для зв'язування клієнтів та столиків є кроком вперед у покращенні обслуговування та ефективності кафе. Цей механізм сприяє зручності клієнтів, покращенню роботи персоналу, збору аналітичних даних та інтеграції з платіжними системами. Використання в системі автоматизованої обробки замовлень кафе ТНТУ підвищує рівень задоволеності клієнтів та оптимізує роботу закладу.

3.5 Можливості застосунку для працівників

Основні можливості застосунку, які полегшують роботу для працівників кафе Тернопільського національного технічного університету, містяться в випадаючому списку. Цей інноваційний застосунок надає численні переваги та можливості, що сприяють оптимізації та ефективності робочих процесів. Ознайомившись з загальними можливостями на рисунку 3.8, працівники кафе зможуть краще розуміти потенціал системи і використовувати її функціонал на повну міру.

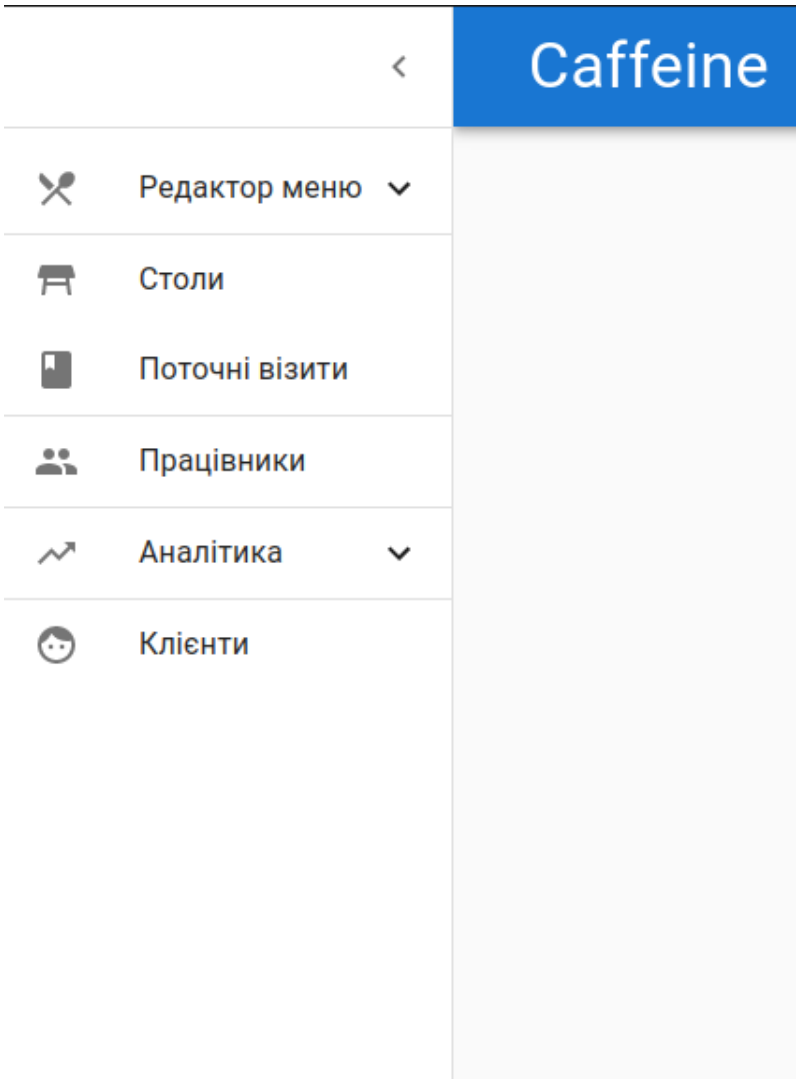

Рисунок 3.8 – Основні можливості користувача автоматизованої системи

До основних можливостей належать:

- Редактор меню: Редактор дозволяє адміністраторам додавати нові категорії страв, редагувати існуючі категорії, додавати нові страви, редагувати та видаляти існуючі страви та встановлювати акції.
- Столи: Цей елемент містить інформацію про всі столики в кафе та їх статус. Співробітники можуть бачити, які столики зайняті, вільні та зарезервовані.
- Поточний візити: Ця область дозволяє співробітникам переглядати інформацію про активні відвідування клієнтів. Це включає інформацію про те, хто з клієнтів за яким столиком сидить, а також інформацію про замовлення.
- Працівники: У цьому розділі міститься інформація про персонал закладу. Співробітники можуть переглядати профілі співробітників, керувати

робочими графіками для кожного співробітника перевіряти статус у системі. Цей елемент доступний лише для адміністраторів.

- Аналітика: Цей розділ надає доступ до різноманітних звітів та інструментів аналізу для дослідження даних про продуктивність і результативність співробітників. Цей елемент доступний лише для адміністраторів кафе.

Аналітика включає в себе наступні види звітів, зображені на рисунку 3.9

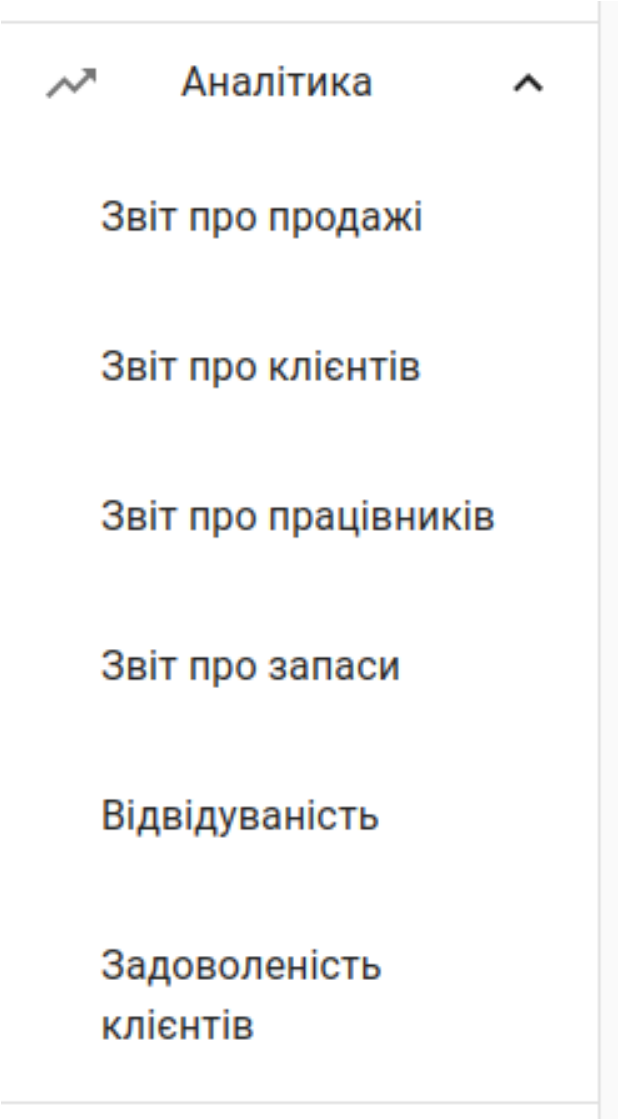

Рисунок 3.9 – розділ “Аналітика”

Адміністратор, використовуючи, автоматизовану систему управління замовленнями в кафе Тернопільського національного технічного університету,

може отримувати такі звіти: звіт про продажі, звіт про клієнтів, звіт про працівників, звіт про запаси, відвідуваність, задоволення клієнтів.

Звіт про продажі: У цьому звіті міститься детальна інформація про продажі, доходи та прибутки закладу. Адміністратори можуть аналізувати ці дані за різні періоди часу та категорії продуктів чи послуг, щоб оцінити популярність, прибутковість і тенденції споживання.

Звіт про клієнтів: Цей звіт містить інформацію про клієнтів, таку як кількість нових клієнтів, повторні відвідування, середні перевірки та інші характеристики [50]. Менеджери можуть аналізувати дані, щоб визначити ефективність маркетингових кампаній і вплив рекламних акцій і програм лояльності на залучення та утримання клієнтів.

Звіт про співробітників: Цей звіт надає інформацію про продуктивність і ефективність співробітників. Керівники можуть аналізувати такі дані, як відпрацьовані години, виконані завдання, оцінки послуг та інші показники, щоб оцінити продуктивність співробітників і налаштувати управління людськими ресурсами [51].

Звіт про запаси: У цьому звіті надається інформація про товар або запаси сировини. Адміністратори можуть аналізувати ці дані для ефективного планування замовлень, управління запасами, забезпечення достатнього запасу та уникнення дефіциту та надмірних запасів [52].

Відвідуваність: Цей звіт надає інформацію про загальну кількість відвідувачів вашого закладу. Адміністратори можуть аналізувати такі дані, як кількість клієнтів, години пік активності, сезонні тенденції та інші фактори, щоб визначити найпопулярніші години та дні та відповідно спланувати ресурси та персонал.

Задоволеність клієнтів: Цей звіт надає інформацію про задоволеність клієнтів і досвід роботи на об’єкті. Дані відгуків, оцінки послуг, коментарі та скарги можуть аналізуватися адміністраторами, щоб виявити слабкі місця та покращити якість обслуговування.

Ці аналітичні звіти допомагають менеджерам робити об’єктивні оцінки, приймати обґрунтовані рішення та підвищувати ефективність агентства. Завдяки

їм керівники можуть точніше планувати розвиток бізнесу, вдосконалювати маркетингові стратегії та управління персоналом, забезпечувати успішну роботу установи.

3.6 Висновки до третього розділу

У розділі "Розроблення автоматизованої системи обробки замовлень для кафе Тернопільського національного технічного університету" були детально розглянуті ключові аспекти створення системи, яка спрощує та оптимізує процес обробки замовлень у кафе.

Спочатку був проведений пошук актантів та варіантів використання системи, що дозволяє ідентифікувати основні учасників процесу та їх потреби. Далі була розроблена архітектура системи, де було обговорено два підходи: монолітну архітектуру та використання фреймворку NestJS. Прийнято рішення використати монолітну архітектуру з використанням фреймворку NestJS, що дозволяє поєднати переваги модульного підходу зі стабільністю та простотою у розробці.

Для забезпечення зв'язку між клієнтами та столиками був розроблений механізм індивідуальних QR-кодів, що дозволяє клієнтам швидко та зручно зв'язуватися зі своїм столиком.

Також були визначені можливості застосунку для працівників, які включають редактор меню, керування столиками, відстеження поточних візитів клієнтів, управління працівниками та доступ до аналітичних звітів.

Аналітичні звіти надають адміністратору цінну інформацію про продажі, клієнтів, працівників, запаси, відвідуваність та задоволення клієнтів. Це дозволяє адміністратору зробити об'єктивні оцінки, прийняти інформовані рішення та покращити ефективність роботи кафе. Збір та аналіз даних про продажі дозволяє ідентифікувати популярні страви та напої, виявити тенденції споживання та визначити ефективні маркетингові стратегії. Звіти про клієнтів допоможуть адміністратору отримати інформацію про звички та попередні замовлення клієнтів, що сприятиме персоналізації обслуговування та покращенню взаємодії

із замовниками. Звіти про працівників дають змогу оцінити продуктивність персоналу, визначити найефективніших співробітників та виявити можливі проблеми з робочим графіком або недостатнім навантаженням. Звіти про запаси дозволяють контролювати наявність продуктів та матеріалів, що гарантує своєчасне поповнення запасів та уникнення нестачі. Відвідуваність та звіти про задоволення клієнтів допоможуть оцінити загальну задоволеність клієнтів, виявити слабкі місця та здійснити відповідні покращення для підвищення якості обслуговування.

Застосунок для працівників надає зручні та потужні інструменти для ефективного управління різними аспектами роботи в кафе. Він дозволяє працівникам швидко та зручно виконувати свої обов'язки, управляти меню та столиками, відстежувати поточні візити клієнтів та керувати графіком роботи. Крім того, доступ до аналітичних звітів надає працівникам цінну інформацію для покращення продуктивності та якості обслуговування. Аналітика допомагає працівникам кафе зрозуміти попит на конкретні страви та напої, визначити популярність акцій та спеціальних пропозицій, а також оцінити рівень задоволення клієнтів. Це дозволяє персоналу пристосовувати свою роботу до потреб та уподобань клієнтів, забезпечувати належну якість обслуговування та покращувати ефективність діяльності кафе.

В цілому, застосунок для працівників кафе Тернопільського національного технічного університету є незамінним інструментом для полегшення та оптимізації робочих процесів. Він допомагає забезпечити ефективне управління замовленнями, меню, складом, персоналом та комунікацією з клієнтами. Застосунок дозволяє підтримувати високу якість обслуговування, збільшувати задоволеність клієнтів та підвищувати ефективність роботи кафе. Його функціональні можливості дозволяють працівникам кафе ефективно керувати різними аспектами їхньої роботи, скорочувати час обробки замовлень, покращувати управління запасами і робочим графіком, а також забезпечувати ефективний зв'язок з клієнтами.

4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Сучасні уявлення про вплив електромагнітних випромінювань на функціональний стан організму користувачів персональних комп’ютерів

Тема кваліфікаційної роботи освітнього рівня «Магістр» присвячена дослідженню та розробці автоматизованої системи опрацювання замовлень в кафе Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, в якій кінцеві користувачі користується програмою за допомогою персональних комп'ютерів, смартфонів. Організація робочого місця користувача нормується законами. Кожен має право на належні, безпечні та здорові умови праці. Це гарантує Конституція України (ч. 4 ст. 43). відповідності до вимог ст. 153 Кодексу законів про працю України та ст. 6 Закону України «Про охорону праці» на всіх підприємствах, в установах, організаціях створюються безпечні та нешкідливі умови праці. Забезпечення безпечних і нешкідливих умов праці покладається на власника або уповноважений ним орган [54].

Згідно з частиною 1 статті 13 Закону України «Про охорону праці» роботодавець зобов’язаний створити на робочому місці в кожному структурному підрозділі умови праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечити додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці.

Дослідження вчених за останні 20 років показали, що електромагнітні поля, створені технічними системами, навіть у сотні разів слабші природного поля Землі, можуть бути небезпечними для здоров'я людини [55]. Якщо не змінити принципи побудови електронних та радіотехнічних систем, то тенденція їх розвитку і негативний вплив на біологічні системи на рівні дії полів можуть призвести до катастрофічного за своїми наслідками впливу на біосферу та людину.

Особливо стрімко в наше життя входять комп'ютери і телевізійні системи. Сьогодні у всьому світі комп'ютери займають важливе місце у роботі, житті та

відпочинку людей. Без них вже неможливо уявити сучасний світ. Одним зі шкідливих апаратних забезпечень ЕОМ для людського організму є дисплеї. Дисплеї, сконструйовані на основі електронно-променевої трубки, є джерелами електростатичного поля, м'якого рентгенівського, ультрафіолетового, інфрачервоного, видимого, низькочастотного, наднизькочастотного та високочастотного електромагнітного випромінювання (ЕМВ) [56].

Джерелами електромагнітних випромінювань є мережі живлення (частота 50 Гц), система рядкового розгорнення (2-400 кГц), блок модуляції променя (5 – 10 МГц).

Було встановлено, що випромінювання низької частоти, в першу чергу, негативно впливають на центральну нервову систему, викликаючи головні болі, запаморочення, нудоту, депресію, безсоння, відсутність апетиту, виникнення синдрому стресу, причому нервова система реагує навіть на короткі за тривалістю впливу щодо слабких полів частоти: змінюється гормональний стан організму, порушуються біоструми мозку. Все це відображається на процесах навчання і запам'ятовування.

Низькочастотне електромагнітне поле може стати причиною шкірних захворювань (вугрове висипання, себороїдна екзема, рожевий лишай тощо), хвороб серцево-судинної системи та кишково-шлункового тракту, воно впливає на білі кров'яні тільця, що призводить до виникнення пухлин, у тому числі й злоякісних.

Особливу увагу медики приділяють дослідженням впливу електромагнітних випромінювань на жінок в період вагітності. Статистичні дані свідчать про те, що робота за комп'ютером порушує нормальний хід вагітності, часто є причиною появи на світ дітей із вродженими вадами, з яких найпоширенішими є дефекти розвитку головного мозку. Тому необхідно, щоб керівництво своєчасно переводило вагітних жінок на роботу, не пов'язану з використанням моніторів.

Відповідно до Державних санітарних норм України (ДСН 239-96), що встановлений у нашій країні, розроблено рекомендації та норми щодо електромагнітного випромінювання та безпеки під час використання

персональних комп'ютерів. Ці норми визначають гранично допустимі рівні електромагнітного випромінювання для різних видів комп'ютерної техніки та електронних пристроїв з урахуванням часових характеристик випромінювання і відстані до джерела.

Основна мета цих стандартів – забезпечення безпеки під час використання персональних комп'ютерів і запобігання можливим шкідливим наслідкам електромагнітного випромінювання.

4.1.1 Розміщення робочих місць

Відповідно до ДСанПіН 3.3.2.007-98 важливо правильно спроєктувати робочі місця, щоб забезпечити достатні відстані між користувачами та електронним обладнанням. Рекомендується дотримуватися достатніх відстаней для зниження можливості впливу електромагнітних полів. Наприклад, комп'ютери можуть бути розташовані на достатній відстані один від одного і від робочого місця користувача.

4.1.2 Використання екранування

З метою зниження рівнів електромагнітного випромінювання рекомендується використовувати екранувальні матеріали. Такі матеріали допомагають зменшити розсіяння електромагнітних полів, забезпечуючи додатковий захист. Наприклад, можна встановити екранувальні панелі на моніторах та інших пристроях, які використовуються користувачами.

4.1.4 Час користування та перерви

ДСанПІН 3.3.2.007-98 рекомендує обмежувати тривалість безперервного користування персональних комп'ютерів. Це важливо, оскільки тривалий час впливу електромагнітних полів може мати негативний вплив на здоров'я. Рекомендується встановлювати періоди перерв між робочими сеансами, щоб

дати організму час відновитись та знизити можливий вплив електромагнітних полів. Наприклад, рекомендується робити короткі перерви кожні 60-90 хвилин роботи за комп'ютером, під час яких можна зайнятися фізичними вправами, розтяжкою або просто відвести погляд від екрана.

4.1.5 Навчання та освіта

Проведення навчання щодо безпеки використання комп'ютерів є важливим аспектом забезпечення безпеки користувачів. Розуміння правильного використання комп'ютерів та свідомість щодо впливу електромагнітних полів можуть допомогти користувачам уникнути можливих ризиків. Такі навчальні програми можуть включати інформацію про правильну постановку тіла під час роботи за комп'ютером, користування ергономічними пристроями та інші аспекти забезпечення безпеки.

Забезпечення безпеки користувачів персональних комп'ютерів є важливим завданням. Відповідно до, НПАОП 0.00-7.15-18, встановлюють вимоги та норми, які регулюють безпеку від електромагнітних випромінювань. Важливо дотримуватися цих норм та рекомендацій у кафе ТНТУ імені Івана Пулюя для забезпечення безпеки користувачів.

Загальною метою дотримання Державних санітарних норм України та забезпечення безпеки користувачів персональних комп'ютерів є збереження здоров'я та попередження можливих негативних наслідків впливу електромагнітних випромінювань. Регулярні перерви, правильне розміщення робочих місць, використання екранувальних матеріалів, обмеження тривалості користування комп'ютером і навчання щодо безпеки є важливими кроками у забезпеченні безпеки користувачів.

Крім того, важливо враховувати індивідуальні особливості користувачів. Деякі люди можуть бути більш чутливими до електромагнітних полів, тому рекомендується звертати увагу на їхні скарги та потреби. Наприклад, можна розглянути можливість надання індивідуальних рекомендацій та альтернативних рішень для зменшення впливу електромагнітного випромінювання.

Кафе Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя повинно встановити процедури та політики, спрямовані на забезпечення дотримання Державних санітарних норм України. Це може включати проведення періодичних перевірок і вимірювань рівнів електромагнітних полів, надання інформації користувачам щодо безпеки та сприяння свідомому використанню комп'ютерів.

Загалом, вплив електромагнітних випромінювань на організм є складною темою, і важливо триматися встановлених норм і рекомендацій, щоб забезпечити безпеку користувачів. Наукові дослідження в цій області продовжуються, і нові відкриття можуть внести зміни до рекомендацій та норм. Тому необхідно бути в курсі останніх розробок і вносити необхідні зміни у політику безпеки, якщо це потрібно.

4.2 Структура цивільного захисту та планування заходів цивільного захисту в Тернопільському національному технічному університеті ім. І. Пулюя

4.2.1 Структура цивільного захисту

Цивільний захист в Тернопільському національному технічному університеті ім. І. Пулюя відіграє важливу роль у забезпеченні безпеки студентів, викладачів та всієї університетської спільноти. Розвиток структури цивільного захисту та планування заходів є невід'ємною частиною загальної стратегії університету щодо управління надзвичайними ситуаціями та запобігання можливим небезпекам.

Структура цивільного захисту Тернопільського національного технічного університету включає такі основні складові:

Структура цивільного захисту в Тернопільському національному технічному університеті ім. І. Пулюя включає кілька ланок, які співпрацюють для забезпечення безпеки університетської спільноти у разі надзвичайних

ситуацій. Ця структура дозволяє ефективно організовувати дії та реагувати на потенційні загрози, вона включає такі основні складові:

- Керівництво: Ця ланка складається з адміністрації університету та вищих керівників. Вона відповідає за прийняття стратегічних рішень, розробку політики цивільного захисту та забезпечення ресурсів для ефективної роботи інших ланок.
- Ланка забезпечення: Ланка забезпечення відповідає за забезпечення необхідними матеріально-технічними ресурсами для цивільного захисту. Це включає пожежне та рятувальне спорядження, медичні прилади, засоби зв'язку, а також системи оповіщення та евакуації. Ланка забезпечення також відповідає
- Інформаційно-аналітична ланка: Ця ланка відповідає за збір, аналіз та поширення інформації щодо потенційних небезпек та надзвичайних ситуацій. Вона моніторить стан безпеки, отримує оперативну інформацію з різних джерел та забезпечує швидке поширення важливих повідомлень та інструкцій університетській спільноті.

Координація та взаємодія між цими ланками цивільного захисту забезпечує ефективність управління надзвичайними ситуаціями в Тернопільському національному технічному університеті ім. І. Пулюя. Вони спільно працюють для забезпечення безпеки та захисту університетської спільноти, враховуючи потенційні загрози та ризики.

Ця структура цивільного захисту в Тернопільському національному технічному університеті гарантує готовність та швидку реакцію на надзвичайні ситуації, сприяє безпеці всіх членів університетської спільноти та також забезпечує належну організацію та координацію дій під час надзвичайних подій. Структура цивільного захисту в університеті також взаємодіє з місцевими органами влади, службами екстреної допомоги та іншими інституціями, що дозволяє забезпечити взаємопідтримку та взаємодію в умовах надзвичайних ситуацій.

Організація структури цивільного захисту базується на принципах гнучкості, швидкості реакції та взаємодії між різними ланками. Кожна ланка відповідає за свої конкретні завдання та функції, але спільно працює з іншими

ланками для досягнення загальної мети – захисту та безпеки університетської спільноти.

Структура цивільного захисту в Тернопільському національному технічному університеті ім. І. Пулюя є важливою складовою частиною загальної системи цивільного захисту країни. Вона демонструє високий рівень готовності, організаційної підготовки та відповідальності університетської спільноти перед можливими небезпеками та надзвичайними ситуаціями.

Завдяки дієвій структурі цивільного захисту, Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя може забезпечити безпеку, захист та швидке реагування на потенційні небезпеки, забезпечуючи спокійну та безпечну навчальну та працездатну атмосферу для всіх своїх членів.

4.2.2 Планування заходів цивільного захисту

Планування заходів цивільного захисту є невіднятною частиною системи безпеки в Тернопільському національному технічному університеті ім. І. Пулюя. Воно спрямоване на забезпечення ефективне реагування на надзвичайні ситуації та мінімізацію ризиків для життя, здоров'я і майна університету.

Планування заходів цивільного захисту включає наступні етапи:

- Аналіз ризиків: З метою ідентифікації потенційних небезпек та визначення їх впливу на університетську спільноту проводиться аналіз ризиків. Цей етап передбачає оцінку можливих загроз, виявлення слабких місць і встановлення пріоритетів для подальших заходів.
- Розробка плану дій: На основі отриманих результатів аналізу ризиків складається план дій цивільного захисту. Цей план визначає конкретні кроки, які необхідно вжити в разі виникнення надзвичайної ситуації, включаючи евакуацію, надання першої допомоги, спостереження та взаємодію зі службами екстреної допомоги.
- Тренування і навчання: Цей етап включає проведення тренувань і навчання персоналу університету з питань цивільного захисту. Виконання

симуляційних вправ та навчальних курсів допомагає підвищити рівень готовності персоналу до дій в надзвичайних ситуаціях, забезпечує швидку та координовану реакцію на потенційні загрози.

- Забезпечення необхідних ресурсів: Планування заходів цивільного захисту також передбачає забезпечення необхідних ресурсів для ефективного реагування на надзвичайні ситуації. Це включає наявність необхідного обладнання, засобів зв'язку, медичного приладдя, матеріалів для побудови надзвичайних штабів та інших ресурсів, що можуть бути потрібні в разі екстрених ситуацій.

- Система спостереження і попередження: Важливою складовою планування заходів цивільного захисту є система спостереження і попередження. Університет має бути оснащений сучасними засобами спостереження, такими як системи моніторингу погоди, сейсмічні прилади, датчики забруднення повітря тощо. Це допомагає вчасно виявляти потенційні загрози й реагувати на них заздалегідь.

- Взаємодія зі службами екстреної допомоги: У плануванні заходів цивільного захисту необхідно передбачати механізми взаємодії з місцевими службами екстреної допомоги, такими як пожежна охорона, медичні служби, правоохоронні органи тощо. Це забезпечує швидку реакцію і координовану дію в разі надзвичайних ситуацій, допомагає забезпечити безпеку та захист університетської спільноти.

- Оновлення та адаптація планів: Планування заходів цивільного захисту є постійним процесом, оскільки ризики та потенційні небезпеки можуть змінюватися з часом. Тому необхідно систематично оновлювати та адаптовувати плани цивільного захисту в Тернопільському національному технічному університеті. Це включає перегляд і аналіз чинних планів, врахування нових вимог та нормативних актів, а також врахування досвіду з попередніх надзвичайних ситуацій.

Планування заходів цивільного захисту в Тернопільському національному технічному університеті має на меті створення безпечного та захищеного середовища для студентів, викладачів та персоналу університету.

Воно допомагає впоратися з ризиками та небезпеками, забезпечує ефективне реагування та запобігання можливим негативним наслідкам.

Завдяки структурі цивільного захисту та плануванню заходів, Тернопільський національний технічний університет може ефективно управляти надзвичайними ситуаціями, забезпечувати безпеку та мінімізувати можливі ризики. Крім того, він забезпечує готовність та готовність персоналу до дій у разі екстрених ситуацій, сприяє своєчасному інформуванню та мобілізації ресурсів.

4.3 Висновок до четвертого розділу

Цивільний захист є невід'ємною складовою системи безпеки університетської спільноти. За допомогою структурованої системи цивільного захисту та планування в Тернопільському національному технічному університеті забезпечується ефективна реакція на надзвичайні ситуації, мінімізація ризиків і забезпечення безпеки.

Структура цивільного захисту включає аналіз ризиків, розробку плану дій, тренування та навчання персоналу, забезпечення необхідних ресурсів, систему спостереження і попередження, взаємодію зі службами екстреної допомоги та оновлення планів. Цей комплексний підхід дозволяє університету ефективно впоратися з надзвичайними ситуаціями, забезпечити безпеку і захист.

Планування заходів цивільного захисту в Тернопільському національному технічному університеті спрямоване на створення безпечного середовища для студентів, викладачів та персоналу. Воно включає інформування та комунікацію, залучення університетської спільноти, перевірку та оцінку ефективності планів. Цей процес постійно оновлюється та адаптується до змін у ризиках та небезпеках.

ВИСНОВКИ

У результаті виконання кваліфікаційної роботи магістра було досягнуто поставленої мети дослідження, а саме досліджено та розроблено систему автоматичної обробки замовлень для кафе Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, що забезпечуватиме ефективний та швидкий процес виконання замовлень, збір та аналіз даних та підвищуватиме якість обслуговування клієнтів.

У ході виконання даного дослідження отримано наступні результати:

- здійснено аналіз літературних джерел щодо проблематики дослідження;
- досліджено існуючі підходи до сучасної розробки автоматизованих систем обробки замовлень кафе;
- здійснено порівняння існуючих систем автоматизації обробки замовлень для кафе;
- спроектовано архітектуру програмного застосунку;
- обґрунтовано вибір технологій, для виконання проектованої системи;
- розроблено автоматизовану системи обробки замовлень.

Подальше впровадження і розвиток відповідної автоматизованої системи опрацювання замовлень в кафе Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя оптимізує та вдосконалить наявні бізнес-процеси, зменшить кількість помилок та пришвидшить роботу персоналу. Результати можуть бути використані для подальших досліджень в області роботизації кафе. Отримані результати також можуть бути використані для покращення роботи в інших сферах, пов'язаних з обслуговуванням клієнтів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гученко, В. О. "Автоматизована система обробки замовлень клієнтів." (2020).
2. Самсонова, С. Ю. "Розроблення автоматизованої системи управління виробничим підприємством з вбудованою системою складської логістики." (2022).
3. Дмитришин, Ю. П., and І. Я. Пиріг. "ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ЧЕКІВ." РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ (2022): 182.
4. Кучинський, Володимир Анатолійович, and Петро Григорович Перерва. Інформаційні технології як фактор забезпечення сталого розвитку економіки бізнесу. Diss. Київський національний університет культури і мистецтв, 2022.
5. "Meet Me at the Automat." Smithsonian Magazine, Smithsonian Institution, серпень 2020. Дата доступу: січень 2022. URL: https://www.smithsonianmag.com/arts-culture/meet-me-at-the-automat-47804151/.
6. Катаєва, Є. Ю., and А. В. Павлов. "АСУ ТП SCADA-SYSTEM в застосуванні інтелектуалізації проектування технологічного процесу." Молодий вчений 10 (2017): 50-55.
7. Alt, Rainer. Digital Transformation in the Restaurant Industry: Current Developments and Implications. 2021, University of Leipzig.
8. Al-Bahrani, Ammar, et al. "Technological Innovations in Restaurants: A Multidisciplinary Review." International Journal of Contemporary Hospitality Management, vol. 31, no. 1, 2019, pp. 461-480.
9. Гаврилюк, А. В. "ВИКОРИСТАННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ В ЗАКЛАДАХ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА." ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ТА ПЕРЕРОБНОЇ ГАЛУЗЕЙ АПК (2018): 60.
10. Пресняков, Володимир Олегович. "Проєктування розподіленої бази даних для підприємства ресторанного бізнесу." (2021).

11. Погребняк, А. В. "Автоматизація управління ресторанного підприємства як засіб підвищення ефективності." (2021).

12. Семченко, Олександра Сергіївна. "Документно-інформаційне забезпечення ресторанного бізнесу на прикладі Малого приватного підприємства «Маріанна»." (2021).

13. Субот, Тетяна Петрівна. "Діджиталізація ресторанного бізнесу." (2022).

14. Олійник, Оксана Вікторівна, Анна Валеріївна Шестакова, and Діна Іванівна Ярмолюк. "Напрями цифровізації ресторанного бізнесу." Економіка, управління та адміністрування 1 (103) (2023): 15-21.

15. Сахань, Артем Дмитрович. Студія з виготовлення рекламно-подарункової продукції з дослідженням особливостей технології застосування доповненої реальності. MS thesis. КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021.

16. Дашко, І. М. "Дослідження основних методів оцінювання рівня конкурентоспроможності підприємств." Економіка та держава 5 (2020): 108-110.

17. САМОСТЯН, Віктор. "ЕФЕКТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ ПІДХОДІВ ДЛЯ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ." СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МАШИНОБУДУВАННІ ТА ТРАНСПОРТІ 2.15 (2020): 127-133.

18. Шевченко, Анна Валеріївна, Анна Юріївна Савченко, and Діана Квітко. "Інтегрований підхід до вивчення досвіду споживачів." (2021).

19. Шляхта, О. М. "SWOT-аналіз як інструмент стратегічного менеджменту підприємства." Економічний простір 68 (2018): 301-309.

20. Ларченко, О. В. "Використання імітаційного моделювання під час розв’язання задач економічної оптимізації." Таврійський науковий вісник. Серія: Економіка 10 (2021): 149-156.

21. Nataliia, Semeniuk. "SWOT-АНАЛІЗ-СИСТЕМА АНАЛІЗУ В УМОВАХ КРИЗОВИХ СИТУАЦІЙ." The 8th International scientific and practical conference “Trends, theories and ways of improving science”(February 28-March 03, 2023) Madrid, Spain. International Science Group. 2023. 565 p.. 2023.

22. Кордунова, Ю. С., О. В. Придатко, and О. О. Смотр. "ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ AGILE-МЕТОДОЛІГОЇ ПІД ЧАС РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В УМОВАХ СУЧАСНОГО РИНКУ." РЕДКОЛЕГІЯ (2020): 206.

23. Гарсія, Наталія Сеспедес, and Патрик Сеспедес Гарсія. "МОДЕЛІ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ." Молодий вчений 2 (114) (2023): 17-20.

24. Костюк, Назар. "Аналіз методологій управління проектами в IT сфері." (2023).

25. Raharjo, Teguh, and Betty Purwandari. "Agile project management challenges and mapping solutions: A systematic literature review." Proceedings of the 3rd International Conference on Software Engineering and Information Management. 2020.

26. Barbosa, Adriane Monteiro Cavalieri, and Manoel Carlos Pego Saisse. "Hybrid project management for sociotechnical digital transformation context." Brazilian Journal of Operations & Production Management 16.2 (2019): 316-332.

27. Angara, Jayasri, Srinivas Prasad, and Gutta Sridevi. "DevOPs project management tools for sprint planning, estimation and execution maturity." Cybernetics and Information Technologies 20.2 (2020): 79-92.

28. Pande, Mandaar, and S. Vijayakumar Bharathi. "Theoretical foundations of design thinking-A constructivism learning approach to design thinking." Thinking Skills and Creativity 36 (2020): 100637.

29. Чжу, Тін. "Використання принципів та підходів гнучкої методології (Agile) при плануванні та реалізації навчального процесу." Управління розвитком складних систем 38 (2019): 132-138.

30. Гарсія, Наталія Сеспедес, and Патрик Сеспедес Гарсія. "МОДЕЛІ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ." Молодий вчений 2 (114) (2023): 17-20.

31. Четвертак, А. В. Удосконалення бізнес-адміністрування за допомогою інформаційних технологій. MS thesis. Сумський державний університет, 2023.

32. Вороной, Микита Юрійович. Створення автоматизованної системи формування вимог для IT проекту. BS thesis. КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022.

33. Чижик, Олег Володимирович. "Програмний модуль системи онлайн замовлень в ресторані." (2021).

34. Леонова, Ірина Вячеславівна. "Шляхи покращення маркетингової діяльності підприємства з використання моделі бізнес аналітики процесів." (2022).

35. Швирид, Тетяна Миколаївна. "Управлінське забезпечення закріплення торгової марки у свідомості споживачів та створення довгострокового іміджу на ринку ресторанних послуг." (2022).

36. Гмиря, Марина. "Удосконалення системи маркетингових комунікацій компанії на ринку громадського харчування." (2020).

37. Ясінська, Алла. "ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБІГУ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ." Молодий вчений 11 (111) (2022): 128-134.

38. Венгріна, О. С., et al. "Автоматизована підсистема ранжування та підбору учасників команди IT-проєкту." Науковий вісник будівництва 96.2 (2019): 331-340.

39. Коротка, Лариса Іванівна. "Продан Євгеній Михайлович." НАУКОВІ ПІДСУМКИ 2022 (2023).

40. Ращупкін, Я. В. "REST API «Розпродаж» з використанням технологій PostgreSQL та Node JS." (2021).

41. Лялічев, В. Д. "Дослідження особливостей оптимізації та надійності взаємодії серверної і клієнтської частин мережних WEB-додатків." (2021).

42. Бєлоусов, Д. В. "Розробка серверного функціоналу веб-застосунків на базі мікросервісної архітектури." (2022).

43. Соловйов, А. О. "Програмне забезпечення моніторингу наявності товару на маркетплейсах." (2022).

44. Яскевич, Б. О. Інформаційна технологія проєктування системи розповсюдження відео-контента. MS thesis. Сумський державний університет, 2021.

45. Іжиков, А. І. "ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПІДХОДУ ДО ПРОГРАМУВАННЯ ВЕБ-ЗАСТОСУНКІВ." (2023).

46. Цюпа, Іван Іванович. Комп’ютерно-інтегрована система обліку робочих годин працівника на підприємстві. Diss. 2022.

47. Григоров, Г. В. "Розроблення вебзастосунку для комунікації в режимі реального часу з використанням протоколу WebSocket." (2022).

48. Росляков, І. М. "Дослідження методів підвищення ефективності розробки додатків з модульною архітектурою на платформі NodeJS." (2019).

49. Попов, Михайло Дмитрович. "Програмний модуль розробки веб-додатків на базі node. js." (2021).

50. Софронов, В. С. "Аналіз економічних засад діяльності Інтернет-бізнесу." (2021).

51. Гарбуз, І. С. "Дослідження методів оцінювання ефективності CRM-систем." (2021).

52. Боженко, В. С. "Інформаційне та програмне забезпечення системи для аналізу продуктивності співробітників IT-компаній." (2022).

53. Рибіна, Ольга Євгеніївна. "Стратегія управління запасами торговельної мережі." (2021).

54. Магера, Віктор Вікторович. Вплив вільної поверхні на дифузійні характеристики поверхневих шарів Pt. MS thesis. КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019.

55. Кодекс законів про працю України [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/322-08.

56. Дзюмак, М. А., and Ю. М. Шкатула. "Електромагнітне забруднення навколишнього середовища Вінницького району."

57. Рибіна, Ольга Євгеніївна. "Стратегія управління запасами торговельної мережі." (2021).

ДОДАКТИ

Додаток А

Тези конференції

УДК 004.62
І. Струтинська, д.е.н., доцент
В. Мельник
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ ОБРОБКИ ЗАМОВЛЕНЬ В КАФЕ

I. Strutynska, Doctor of Economic Sciences, Assoc. Prof.
V. Melnyk
Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

AUTOMATED SYSTEM OF ORDER PROCESSING IN THE CAFE

Цифрові технології стали базою для створення нових продуктів, цінностей, властивостей та, відповідно, основою отримання конкурентних переваг на більшості ринків. На сьогодні відбувається «цифровий перехід» від свого роду «аналогових» систем та процесів індустріальної економіки та інформаційного суспільства до «цифрової» економіки та «цифрового» суспільства. Така трансформація приводить до появи нових, унікальних систем і процесів, що складають їх нову ціннісну сутність (наприклад Uber, Airbnb, цифровий банкінг і т. д).

До цифрових трансформацій схильні більшість звичних для громадян видів діяльності. Вітчизняним бізнес-структурам притаманний величезний потенціал у напрямку цифрової трансформації, компанії відкриті до нового, підприємці шукають нові бізнес можливості [2]. Особливий інтерес представляють підприємства малого та середнього бізнесу, а саме сфера громадського харчування (ресторани та кафе).

Нині заклади ресторанного господарства відрізняються високою актуальністю серед споживачів, оскільки у сучасному ритмі життя люди готові витратити більше коштів на їжу, ніж на її приготування. Це означає, що власники закладів звертають досить велику увагу на якість обслуговування та сервіс, доволі суворіше ставляться до відбору персоналу, а також застосовують новітні технології та інновації, щоб виділятись на ринку конкурентів швидкістю обслуговування, якістю страв, «фішкою» закладу та його стилем.

Системи управління ресторанами складна і з кожним роком стає все більш складнішою. Існує безліч технологій, які спрощують і вирішують проблеми, з якими стикаються кафе.

Дослідження показують, що власникам ресторанів потрібна технологія для спрошення операцій. Але вони також можуть хвилюються через тонкощі, які впливають на досвід користувача. Часто ефективне використання цих технологій вимагає комплексної інтеграції.

Крім того, використання окремих технологій у всій реалізації системи управління рестораном може бути дорогим. Не тільки гроші, але й час, необхідний для того, щоб всі компоненти працювали разом. Це надзвичайно важливо, коли ви отримуєте значні продажі лише декілька днів на тиждень.

Це не суперечить технологіям, але постійна вимога - узгодженість, автоматизація та плавність. Якщо ваш мобільний телефон може зарезервувати авіаквиток, спрямувати до найближчого аеропорту, та повідомити який готель забронювати, то системи керування рестораном має працювати з мінімальним ручним втручанням.

Система управління рестораном може бути загальним терміном для програм, які допоможуть оптимізувати бізнес-операції харчового бізнесу. Зокрема ресторани, кафе, бари. Вона поєднує в собі всі переваги традиційного програмного забезпечення POS (Point of Sale), а також інструменти, які обробляють ваші телефонні дзвінки, бронюють

Додаток Б

Тези конференції

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя (Україна)
Університет імені П'єра і Марії Кюрі (Франція)
Маріборський університет (Словенія)
Технічний університет у Кошице (Словаччина)
Вільнюський технічний університет ім. Гедимінаса (Литва)
Міжнародний університет цивільної авіації (Марокко)
Наукове товариство ім. Т.Шевченка

АКТУАЛЬНІ ЗАДАЧІ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Збірник
тез доповідей

XI Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених та студентів
7-8 грудня 2022 року

УКРАЇНА
ТЕРНОПІЛЬ – 2022

УДК 004.62

І.В. Струтинська, д.е.н., доцент, В.О. Мельник
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

РОЛЬ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ЗАМОВЛЕННЯМИ

I.V. Strutynska, Dr, Assoc. Prof., V.O. Melnyk

THE ROLE OF AUTOMATED ORDER MANAGEMENT SYSTEMS

Чи помічали ви, як іноді легко отримати замовлення онлайн, чи по телефону? Як швидко можна відповісти на ваш запит у контактному центрі? А іноді навіть не потрібно надавати свої дані, тому що ваші дані вам точно зачитуються. Розмова про зручність!

Взаємодія з деякими центрами обслуговування клієнтів набагато легша, оскільки деталі ваших облікових записів, історія замовлень і ваші налаштування зберігаються. Це означає, що вам, швидше за все, допомагає автоматизоване програмне забезпечення для керування замовленнями.

Уже пройшли ті часи, коли на доставку замовлення чекали днями, схрестивши кулаки. Сьогодні для бізнесу потрібні швидкість, ефективність, точність. Також, глобальна мережа Інтернет і спеціалізоване програмне забезпечення дозволяє клієнтам бачити рух своїх замовлень у реальному часі. Клієнти хочуть бути в курсі всіх подій, починаючи від закупівлі запасів і закінчуючи пакуванням, відправленням і доставкою. Клієнти вимагають швидких, безпроблемних і безпомилкових послуг із видимістю процесу замовлення в реальному часі. Від того, як бізнес обробляє замовлення, залежить утримання клієнтів [1].

Автоматизація спрощує виконання замовлень, доставку та відстеження. Компанії, які використовують автоматизацію, можуть виконувати більше замовлень за менший час, оптимізувати доставку та зменшити витрати. І більше ніякої роботи з паперами, а отже:

- покращення відносин з клієнтами;
- ефективна співпраця між робочими відділами;
- оптимізація робочих процесів.

Традиційні системи управління замовленнями включають відділи обслуговування - клієнта, постачальника, склад, логістику, офіціанта, адміністраторів тощо. Найчастіше ці відділи роз'єднані між собою. Це робить потік інформації між цими відділами також роз'єднаним.

Замовлення від клієнта вручну приймає сервісний агент, деталі доставки вручну вводяться в систему, потім замовлення передається постачальникам. Вони отримують продукцію зі складу за документами, наданими продавцями. Об'ємна паперова робота, окремі канали введення та години введення даних процес, погіршує ефективність роботи і її точність

Автоматизовані системи опрацювання замовлень є складовою технологій Індустрії 4.0, саме тому дозволяє автоматизувати ручні, повторювані, трудомісткі завдання та підвищує точність, що значно підвищить ефективність процесу. У системі обробки замовлень зменшення ручних зусиль і пов'язане з цим скорочення часу, витраченого на обробку замовлення, перетворюються на величезні переваги з точки зору ефективності, витрат і продуктивності [2].

Автоматизація системи може кардинально змінити спосіб обробки замовлень. З самого початку найбільш помітними перевагами є економія часу та коштів, підвищення продуктивності, швидка обробка замовлень, оперативна доставка тощо.

Переваги автоматизованої системи управління замовленнями, наступні:

Додаток В

Структура базових компонентів, для реалізації CRUD

Лістинг В.1 - Клас BaseEntityService

```
import {Inject, Injectable, SerializeOptions} from
'@nestjs/common';
import {ConfigService} from '@nestjs/config';
import {
  Connection,
  DeepPartial,
  EntityManager,
  SelectQueryBuilder,
} from 'typeorm';

import {assign} from './assign';

// eslint-disable-next-line @typescript-eslint/no-empty-interface
export interface EmptyObject {}
export type ID = string;

export interface CommonFilter {
  limit?: number;
  offset?: number;
  sort?: string;
}

@Injectable()
@SerializeOptions({
  excludeExtraneousValues: true,
})
export class BaseEntityService<
  Entity extends {id: ID},
  FindFilter extends EmptyObject,
> {
  @Inject(Connection) protected connection: Connection;
  @Inject(EntityManager) protected entityManager: EntityManager;
  @Inject(ConfigService) protected configService: ConfigService;

  constructor(private model: new () => Entity) {}

  async find(filter: FindFilter & CommonFilter): Promise<Entity[]>
{
    const {offset = 0, limit = 20, sort = 'id:ASC'} = filter;

    let query = this.getFindQuery(filter);
    const order = this.parseSort(sort);

    for (const [column, direction] of order) {
      query = query.addOrderBy(column, direction);
    }

    return query.limit(limit).offset(offset).getMany();
  }
```

```
  async count(filter: FindFilter): Promise<number> {
    const query = this.getFindQuery(filter);

    return query.getCount();
  }

  // eslint-disable-next-line @typescript-eslint/no-unused-vars
  protected getFindQuery(filter: FindFilter):
SelectQueryBuilder<Entity> {
    const query = this.connection
      .createQueryBuilder()
      .select()
      .from(this.model, 'root');

    return query;
  }

  private parseSort(sort: string): [string, 'ASC' | 'DESC'][] {
    const result = sort.split(',').map(row =>
this.parseSortRow(row.trim()));

    if (result.length === 0) {
      return [['root.id', 'ASC']];
    }

    return result;
  }

  private parseSortRow(sort: string): [string, 'ASC' | 'DESC'] {
    const [rawColumn, direction] = sort.split(':');

    const column = rawColumn.includes('.') ? rawColumn :
`root.${rawColumn}`;

    if (direction !== 'ASC' && direction !== 'DESC') {
      return [column, 'ASC'];
    }

    return [column, direction];
  }

  async findOne(id: ID): Promise<Entity | undefined> {
    const entity = await this.entityManager.findOne(this.model, {
      // eslint-disable-next-line @typescript-eslint/ban-ts-
comment
      // @ts-ignore
      where: {
        id,
      },
    });

    return entity;
  }
```

```
  async create(plainObject: DeepPartial<Entity>): Promise<Entity>
{
    const entity = this.entityManager.create(this.model,
plainObject);

    await this.entityManager.save(entity);

    return entity;
  }

  async update(id: ID, body: DeepPartial<Entity>): Promise<Entity
| undefined> {
    const entity = await this.entityManager.findOne(this.model, {
      where: {
        id,
      },
    });

    if (!entity) {
      return undefined;
    }

    assign(entity, body as Partial<Entity>);

    await this.entityManager.save(entity);

    return entity;
  }

  async remove(id: ID): Promise<Entity | undefined> {
    const entity = await this.entityManager.findOne(this.model, {
      where: {
        id,
      },
    });

    if (!entity) {
      return undefined;
    }

    await this.entityManager.remove(entity);

    return entity;
  }
}
```

Лістинг В.2 - Клас BaseEntityDto

```
import {ClassConstructor, plainToInstance} from 'class-
transformer';

import {EmptyObject} from './base-entity.service';

export interface BaseEntityDtoInterface<
```

```
  EntityDocument,
  EntityDto,
  PopulatedDocument = EntityDocument,
> {
  create(item: EntityDocument | PopulatedDocument): EntityDto;
  create(items: EntityDocument[] | PopulatedDocument[]):
EntityDto[];
}

export function BaseEntityDto<
  EntityDocument extends EmptyObject,
  EntityDtoResult,
>() {
  abstract class EntityDto {
    public static create(item: EntityDocument): EntityDto;
    public static create(items: EntityDocument[]): EntityDto[];
    public static create(
      items: EntityDocument | EntityDocument[],
    ): EntityDto | EntityDto[] {
      const result = plainToInstance(
        this as unknown as ClassConstructor<EntityDto>,
        items,
        {
          excludeExtraneousValues: true,
          enableImplicitConversion: true,
        },
      );

      return result;
    }
  }

  return EntityDto as unknown as ClassConstructor<EmptyObject> &
    BaseEntityDtoInterface<EntityDocument, EntityDtoResult>;
}
```

Лістинг В.3 - Клас BaseEntityController

```
import {NotFoundException} from '@nestjs/common';
import {DeepPartial} from 'typeorm';

import {BaseEntityService, EmptyObject, ID} from './base-
entity.service';

interface EntityDtoConstructor<Entity, EntityDto> {
  create(entity: Entity): EntityDto;
  create(entity: Entity[]): EntityDto[];
}

export class BaseEntityController<
  Entity extends {id: ID},
  FindFilter extends EmptyObject,
  EntityDto extends EmptyObject,
> {
```

```
  constructor(
    private readonly baseService: BaseEntityService<Entity,
FindFilter>,
    private readonly entityDtoClass: EntityDtoConstructor<Entity,
EntityDto>,
  ) {}

  async find(filter: FindFilter): Promise<EntityDto[]> {
    const entities = await this.baseService.find(filter);

    return this.entityDtoClass.create(entities);
  }

  async count(filter: FindFilter): Promise<number> {
    return this.baseService.count(filter);
  }

  async findOne(id: ID): Promise<EntityDto> {
    const entity = await this.baseService.findOne(id);

    if (!entity) {
      throw new NotFoundException();
    }

    return this.entityDtoClass.create(entity);
  }

  async create(plainObject: DeepPartial<Entity>):
Promise<EntityDto> {
    const entity = await this.baseService.create(plainObject);

    return this.entityDtoClass.create(entity);
  }

  async update(id: ID, plainObject: DeepPartial<Entity>):
Promise<EntityDto> {
    const entity = await this.baseService.update(id, plainObject);

    if (!entity) {
      throw new NotFoundException();
    }

    return this.entityDtoClass.create(entity);
  }

  async remove(id: ID): Promise<EntityDto> {
    const entity = await this.baseService.remove(id);

    if (!entity) {
      throw new NotFoundException();
    }

    return this.entityDtoClass.create(entity);
  }
}
```