

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Інститут (факультет) Автоматизації і комп'ютерних систем
Кафедра Інформаційних систем**

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(декан факультету)

_____ Андрій Форсюк
(підпис) (ім'я та прізвище)

«___» _____ 2022р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ Сергій Чумаченко
(підпис) (ім'я та прізвище)

«___» _____ 2022р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Інформаційні управляючі системи та технології
на тему: «Дослідження та розроблення інформаційно-аналітичної системи функціонування кав'ярні»

Виконала: здобувачка 2 курсу, групи ІС-2-3М

Чермних Тетяна Віталіївна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник М'якшило Олена Михайлівна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти _____

(ім'я та прізвище)

(підпис)

(ім'я та прізвище)

(підпис)

(ім'я та прізвище)

(підпис)

Рецензент

Олег Клименко

(ім'я та прізвище)

(підпис)

Я як здобувачка Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавала і не одержувала недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувачка _____
(підпис)

Київ - 2022р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Автоматизації і комп'ютерних систем

Кафедра Інформаційних систем

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Інформаційні управляючі системи та технології

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Інформаційних систем

Чумаченко С. М.

“ 11 ” листопада 2021 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Чермних Тетяни Віталіївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Дослідження та розробка інформаційно-аналітичної системи функціонування кав'ярні»

керівник роботи М'якшило Олена Михайлівна, доцент, к.т.н.,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “11” листопада 2021 року №884-к

2. Строк подання здобувачем роботи “05” лютого 2022 року

3. Вихідні дані до роботи інформація та статистика про функціонування кав'ярні, існуючий веб-додаток для керування роботою кав'ярні

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

1) Розгляд теоретичних основ;

2) Дослідження напрямку діяльності кав'ярні та існуючих рішень

3) Дослідження задачі та методів її вирішення;

4) Розробка модулю «веб-додаток кав'ярні»

5. Перелік графічного матеріалу

Функціональні моделі, схеми, блок-схеми алгоритмів, зображення інтерфейсу веб-додатку

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада Консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	М'якшило О. М., доцент, к.т.н.	12.11.2021	12.11.2021
2	М'якшило О. М., доцент, к.т.н.	12.11.2021	12.11.2021
3	М'якшило О. М., доцент, к.т.н.	12.11.2021	12.11.2021

7. Дата видачі завдання “12” листопада 2021р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Розгляд теоретичних основ	12.11.2021	Виконано
2	Дослідження напрямку діяльності кав'ярні та існуючих рішень	17.12.2021	Виконано
3	Дослідження задачі та методів її вирішення	28.12.2021	Виконано
4	Розробка модулю «веб-додаток кав'ярні»	15.01.2022	Виконано
5	Оформлення роботи	17.01.2022	Виконано
6	Оформлення автореферату	19.01.2022	Виконано
7	Розробка презентації	20.01.2022	Виконано

Здобувач _____
(підпис)

Чермних Т. В.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
(підпис)

М'якшило О. М.
(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ ВИМІРУ І ТЕРМІНІВ.....	5
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ТА АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ГАЛУЗІ.....	10
1.1. Характеристика предметної галузі та об'єкта досліджень.....	10
1.2. Аналіз літературних джерел та практичного досвіду використання ІС і технологій в предметній галузі.....	17
1.3. Аналіз і специфікація вимог до інформаційної системи/підсистеми... 	22
1.4. Інформаційна модель та алгоритм розв'язання задачі.....	24
Висновки до розділу 1.....	27
РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ/ПІДСИСТЕМИ.....	28
2.1. Дослідження алгоритму розв'язання задачі з усією необхідною інформацією.....	28
2.2. Моделювання інформаційно-аналітичної системи.....	33
2.3. Методи аналізу та звітності.....	41
Висновки до розділу 2.....	47
РОЗДІЛ 3. ПРОЕКТУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ КОМПОНЕНТІВ СИСТЕМИ/ПІДСИСТЕМИ.....	48
3.1. Інформаційне забезпечення.....	48
3.2. Технічне забезпечення.....	52
3.3. Програмне забезпечення.....	55
3.4. Результати реалізації інформаційно-аналітичної системи функціонування кав'ярні.....	60
Висновки до розділу 3.....	64
ВИСНОВКИ.....	65
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	68
ДОДАТКИ.....	70

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ
ВИМІРУ І ТЕРМІНІВ**

ІС – інформаційна система,

ІЗ – інформаційне забезпечення,

БД – база даних,

СКБД – система керування базами даних,

SQL – Structured Query Language,

ПЗ – програмне забезпечення,

АРМ – автоматизоване робоче місце,

ОРМ – Object Process Methodology,

SysML – Systems Modeling Language,

UML – Unified Modeling Language,

API – Application Programming Interface,

POS – Point of Sale,

HDD – Hard Disk Drive,

КТЗ – комплекс технічних засобів

АРМ – автоматизоване робоче місце,

ЕОМ – електронно-обчислювальна машина,

ЛОМ – локальні обчислювальні мережі,

ПТ – порівняльні таблиці.

ВСТУП

Актуальність теми. Необхідним інструментом ефективної системи керування кав'ярнею є автоматизація роботи шляхом залучення автоматизованих систем управління, що дає змогу мінімізувати рутинні, затратні у часі операції працівників, скоротити час обслуговування клієнтів, зменшити витрати. Крім того, з'являється можливість проведення комплексного контролю роботи персоналу та здійснення моніторингу результативності економічної діяльності кав'ярні у цілому. Саме автоматизація кавового бізнесу сприяє його успішному розвитку як злагодженого механізму, який пропонує споживачам якісні послуги, високий рівень сервісу та оперативну роботу персоналу, що в сукупності відповідає європейським стандартам обслуговування.

Успіх подібного підприємства, у великій мірі, залежить від грамотного підходу до організації всіх процесів. Саме контроль, облік та аналіз усіх процесів допоможуть утримати бізнес на плаву й успішно подавляти цілком значну конкуренцію.

У кав'ярнях немає зазвичай занадто складних і нагромаджених звітів, але все одно кожен з них важливий і вимагає ретельного аналізу. Щоб уникнути паперової тяганини, а вже тим більше – потреби в особистому бухгалтері, власник може отримати всю статистику роботи своєї кав'ярні прямо на свій смартфон, в будь-який час, навіть перебуваючи далеко від закладу.

У даній магістерській кваліфікаційній роботі досліджена та спроектована інформаційно-аналітична система функціонування кав'ярні, яка дає можливість користувачу мати повну інформацію про результати виконання процесів у кав'ярні. Аналіз власного бізнесу є важливим фактором планування майбутнього для власників кав'ярень.

Формування управлінських рішень, на основі аналізу ретроспективних даних, покращує показники діяльності підприємства та робить його більш адаптивним до умов нестабільного ринку, тобто використання безкоштовного інформаційного ресурсу для підвищення ефективності роботи підприємства є актуальним.

За оцінками експертів малий і середній бізнес в Україні дає 55% ВВП. Водночас перспективність розвитку малих підприємств нівелюється їх вразливістю, скромними фінансовими можливостями та сучасними карантинними обмеженнями, які вкрай ускладнили їх роботу. У таких умовах зростають вимоги щодо налагодження ефективної роботи підприємства, а отже, і до проведення точного швидкого аналізу всіх аспектів його функціонування. Все зумовлює безперечну актуальність теми магістерської кваліфікаційної роботи «Дослідження та розробка інформаційно-аналітичної системи функціонування кав'ярні «Coffee town».

Об'єкт дослідження. Інформаційний ресурс, досліджений в роботі кав'ярні, її процеси, які підлягають обліку та аналізу.

Предмет дослідження. Методи інтелектуального аналізу даних для формування управлінських рішень в процесі діяльності кав'ярні «Coffee town».

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дана робота виконувалась згідно з планом та програмою наукових досліджень на кафедрі інформаційних систем Національного університету харчових технологій за тематикою «Дослідження та впровадження інформаційних технологій у галузях харчової промисловості та освіти, № держреєстрації 0117U003475.».

Мета та завдання дослідження. Дослідження та розроблення інформаційно-аналітичної системи функціонування кав'ярні «Coffee town» проводиться з метою підвищення ефективності всіх процесів в кав'ярні, за рахунок оперативного подання інформації для прийняття управлінських рішень.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- Дослідити діяльність кав'ярні «Coffee town» та виявити напрями поліпшення її діяльності.
- Розробити конкурентоспроможні проектні рішення, що відповідають актуальним бізнес-вимогам, шляхом використання систем автоматизованого інжинірингу,.

- Розробити структуру сховища даних для накопичення ретроспективної інформації про діяльність кав'ярні.
- Розробити алгоритм функціонування інформаційно-аналітичної системи кав'ярні.
- Розробити форми звітів для:
 - Визначення товарів, які мають максимальний попит і забезпечують основний дохід кав'ярні;
 - Визначення доходів та прибутку кав'ярні за певний період часу;
 - Визначення обсягу продажів по кожному співробітнику за період.
- Розробити Web орієнтовану інформаційно-аналітичну систему роботи кав'ярні.

Методи дослідження. Методи об'єктно-орієнтованого моделювання та математичні методи розрахунку економічних показників.

Наукова новизна одержаних результатів.

- Вперше, в результаті дослідження, запропоновано детальні об'єктно-орієнтовані моделі для розробки аналітичної системи кав'ярні;
- Створено алгоритм комплексного підходу до формування аналітичної звітності роботи кав'ярні для підтримки прийняття рішень адміністрації кав'ярні.

Практичне значення отриманих результатів. Практична значимість отриманих результатів полягає в реалізації алгоритму використання запропонованих методів і за рахунок цього підвищенню ефективності роботи кав'ярні.

Особистий внесок здобувача. Всі результати дослідження, проектні рішення та програмна реалізація інформаційно-аналітичної системи у магістерській роботі, що захищається, одержані автором самостійно.

Апробація результатів магістерської роботи. Дана робота була представлена на міжнародній науковій конференції «Сучасні тенденції розвитку інформаційних систем і телекомунікаційних технологій» лютий 2022р., м. Київ.

Публікації. Ключові положення магістерської роботи опубліковані в матеріалах: Чермних Т.В. М'якшило О.М. Дослідження та розроблення інформаційно-аналітичної системи функціонування кав'ярні «Coffee town». Матеріали міжнародної наукової конференції «Сучасні тенденції розвитку інформаційних систем і телекомунікаційних технологій». 2022р., с. 90.

Структура та обсяг магістерської роботи. Магістерська робота містить вступ, 3 розділи, 4 висновка, список літератури з найменувань. Основна частина викладена на 70 сторінках друкованого тексту. Робота включає 48 ілюстрацій та 11 таблиць.

РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ТА АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ГАЛУЗІ

1.1. Характеристика предметної галузі та об'єкта досліджень.

В сучасному світі ведення бізнесу напряму залежить від впровадження в основу проекту інформаційних систем обліку, аналізу, прийняття рішень. А на сам перед це саме ті види діяльності, які приносять прибуток від постійного ведення продажів. Кав'ярня, обрана моєю ціллю в цьому проекті, повністю підходить під даний опис бізнесу.

Введемо деяке узагальнююче поняття кав'ярні:

Кав'ярня – це невеликий заклад громадського харчування, де відвідувачам подають каву, чай, закуски тощо переважно «з собою», в «розширених версіях» є столики та стільці для сидіння. До меню включають зазвичай найпопулярніші напої, у всьому світі відомі: натуральна кава, американо, капучино, макіато, еспресо, кава-корето, кава по-східному тощо. Також відвідувачам кав'ярні можуть запропонувати напої з іншим складом як альтернатива каві та чаю — соки, молочні коктейлі, лимонади та інші.

Для діяльності кав'ярні необхідний обслуговуючий персонал, а саме: бариста, офіціанти, адміністратор, директор, бухгалтер, кондитер і т. д.

Загальна структура класичного кавового бізнесу включає в себе головного керуючого (директора або ж власника, який виконує цю функцію), відділи контролю, та виконавців цих відділів. Детальніше структуру зображено на **Error! Reference source not found.**

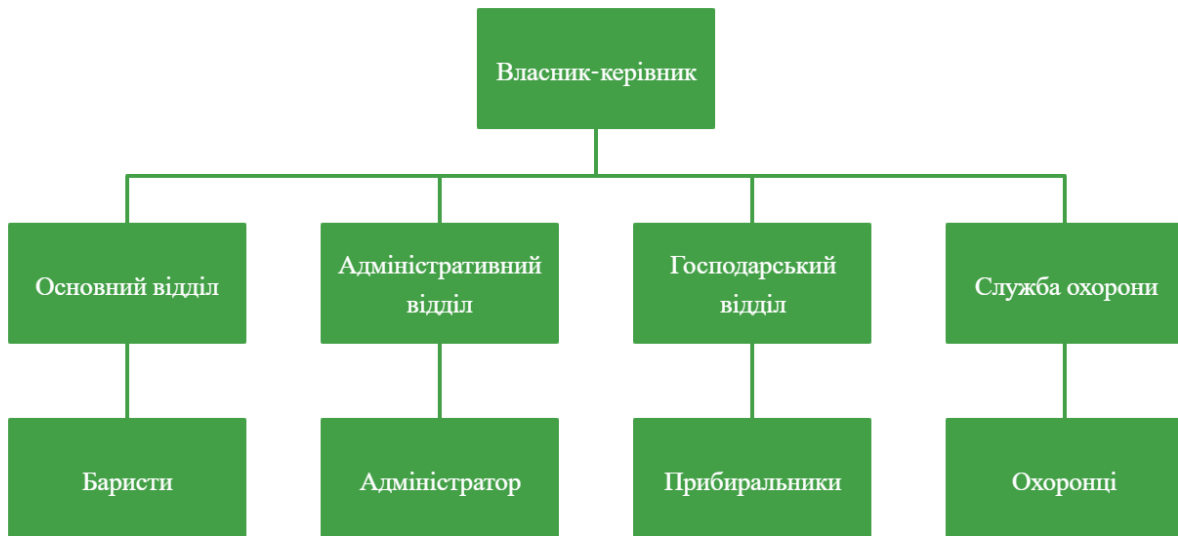


Рисунок 1. Організаційна структура кав'ярні

Це описана загальна структура бізнесу. Насправді ж власники кав'ярень можуть дуже варіювати свій бізнес, це може бути кав'ярня з кондитерською або ж “Coffee bus”, вулична кава з собою та інші кардинально оригінальні рішення.

Товари, що будуть запропоновані у кав'ярні включають в себе: різні кавові напої, чаї, лимонади власного виробництва, десертні тістечка, пироги, торти, кекси тощо.

Серед споживачів такий вид діяльності користується попитом. Але також є дуже багато конкурентів, які, в свою чергу, займаються аналогічною діяльністю або ж схожою. Тому перед власником (директором) кав'ярні стоїть задача вийти на найвищий рівень якості.

Для кав'ярні будуть необхідні поставки таких продуктів: кава(зерна), чай, вода, молоко, цукор, різні десерти, торти та пироги і т.д. При цьому важливо та необхідно обирати постачальників, які надають лише якісну сировину. Саме імідж кав'ярні буде напряму від цього залежати. Тому, що споживачі будуть приходити за смаком, але якщо його не буде, то кав'ярня буде неконкурентоспроможною та втрачатиме своїх клієнтів.

Інформаційна система враховуватиме усі необхідні дані для аналізу, що є ще кращим для зацікавленого користувача. Усі вище перераховані фактори впливають на якісну роботу кав'ярні, відповідно на показники аналізів системи.

Незалежно від типу, кав'ярня повинна приносити прибуток, в чому і зацікавлений кожен власник. Прибуток в першу чергу залежить від продажів кавових та інших напоїв в асортименті. Тому переважно всі власники користуються системами обліку продажів. Ці системи дають інформацію лише про те, скільки і за який час було проведено операцій купівлі-продажу.

Але відповідальне ставлення до своєї кав'ярні та повага до своїх клієнтів не може забезпечитися самим лише обліком.

З таблиці, наведеної нижче, видно, що основні проблеми та їх негативні наслідки зумовлюють зниження прибутковості та рентабельності бізнесу, появу зловживань як норми поведінки з боку персоналу, втрати контролю з боку адміністраторів та директорів, що відповідно позначається на якості обслуговування відвідувачів.

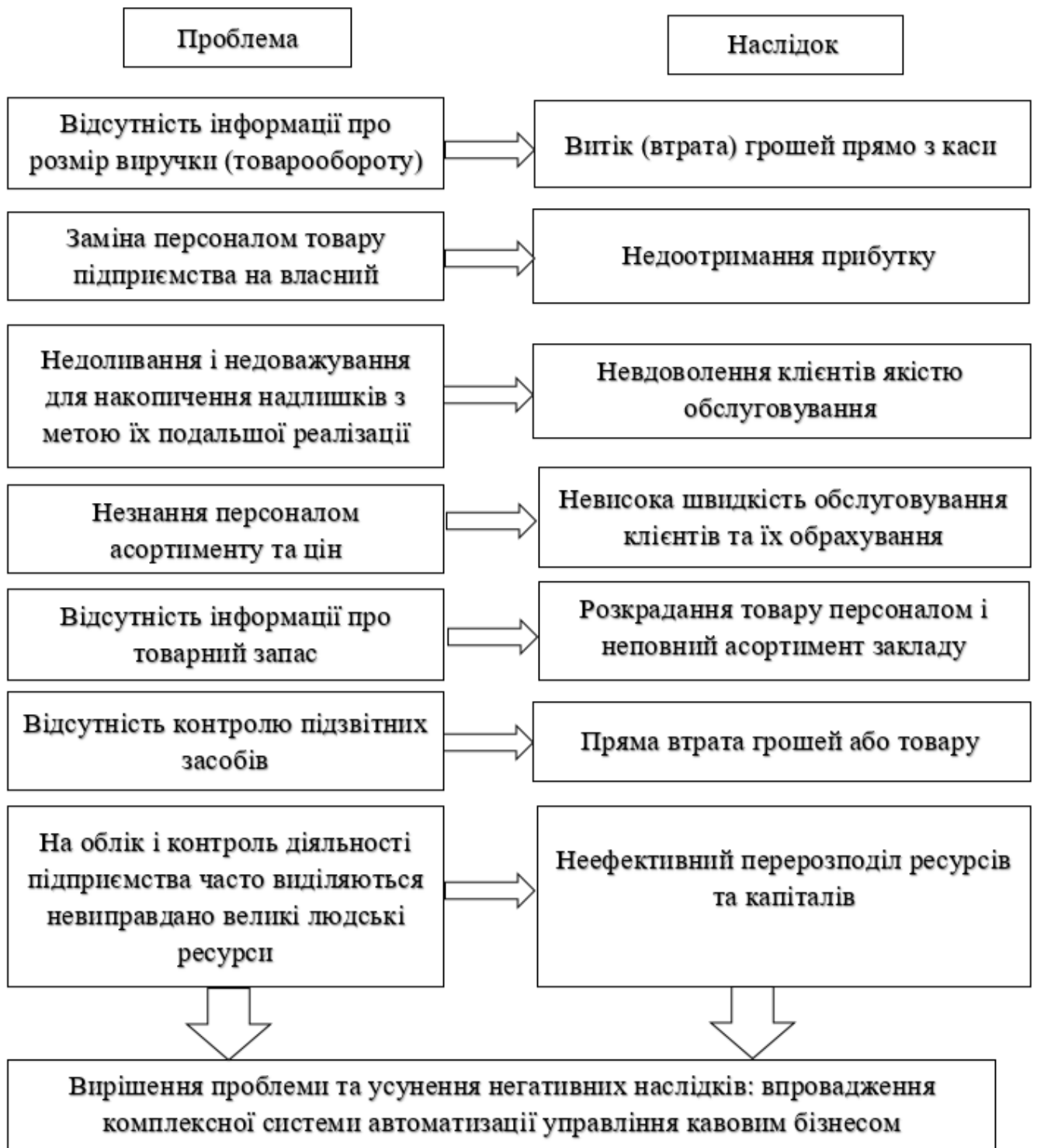


Рисунок 2. Основні проблеми та їх негативні наслідки

Моделювання предметної області виконано за об'єктно-процесною методологією.

Методологія об'єктного процесу (ОРМ) - це мова і методологія концептуального моделювання для збору знань і проектування систем. На основі мінімальної універсальної онтології зі збереженням стану об'єктів і процесів, які їх перетворення, ОРМ може бути використаний для формального визначення функцій, структура і поведінка штучних і природних систем в різних областях. Задовольняючи когнітивні здібності людини, модель ОРМ представляє проєктовану систему або вивчає її бімодально як в графіку, так і в тексті для поліпшення уявлення, розуміння, спілкування і навчання.

У ОРМ об'єкт - це річ, яка існує або може існувати фізично або інформативно. Об'єкти знаходяться в стані - вони можуть мати стан, такі, що в кожен момент часу об'єкт знаходиться в одному зі своїх станів або знаходиться в перехідному стані між станами. Процес – це річ, яка перетворює об'єкт шляхом створення або використання його, або шляхом зміни його стану.

ОРМ бімодальний; він виражається як візуально/графічно в діаграмах об'єктного процесу (OPD), так і в усній/текстовій формі в мові об'єктного процесу (OPL), набір автоматично генеруються пропозицій в підмножині англійської мови.

На системній діаграмі, діаграмі верхнього рівня (Рисунок 3) показано головний процес інформаційної системи аналізу роботи кав'ярні. На цьому рівні визначені об'єкти та основні процеси.

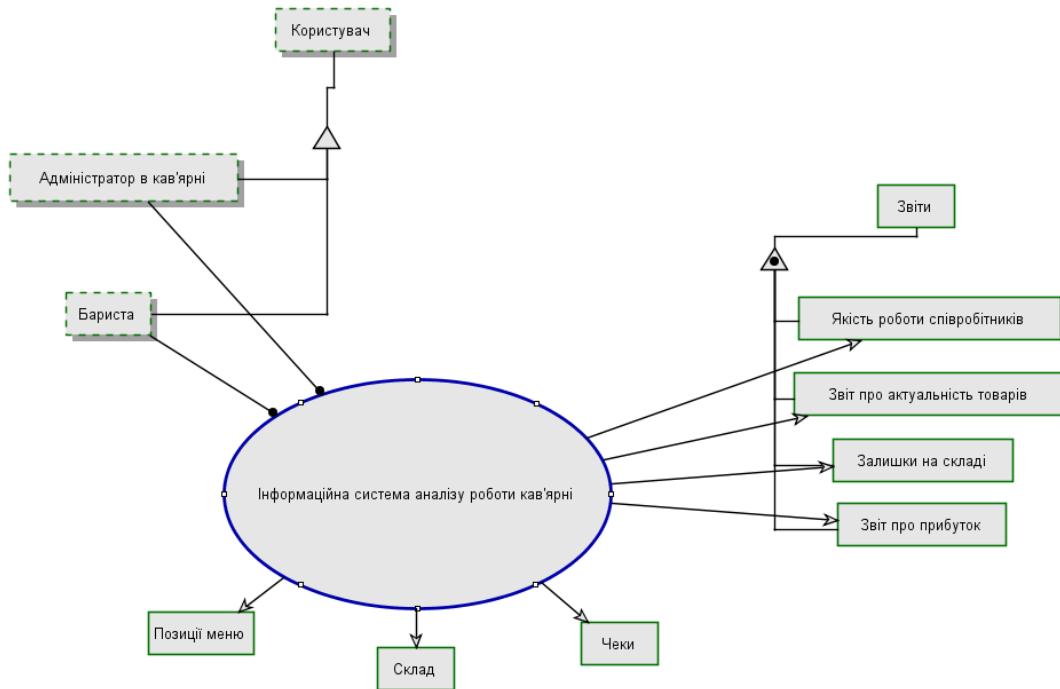


Рисунок 3. Діаграма верхнього рівня

Головні процеси у даній системі – керування та аналіз. Дані процеси складаються з підпроцесів, які у свою чергу співпрацюють з системними та позасистемними об'єктами.

До автоматизації належать наступні підпроцеси, які починають свою роботу завдяки участі агента – Користувач – Адміністратор:

- керування позиціями меню;
- реєстрація співробітників;
- аналіз роботи кав'ярні;
- облік продажів;
- контроль складу;
- авторизація.

Крім того, Користувач – Бариста також може запускати процеси «облік продажів» та «авторизація».

Такий процес, як «Керування позиціями меню» створює об'єкт «Позиції меню». «Звіт про прибуток», «Залишки на складі», «Звіт про актуальність товарів», «Якість роботи співробітників» - результат роботи процесу «Аналіз

роботи кав'ярні». «Чеки» з'являються від «Обліку продажів», а «Склад» - від «Контролю складу» та «Обліку поставок інгредієнтів».

«Користувач – Бариста» керує процесами «Облік поставок інгредієнтів», «Авторизація» та «Облік продажів».

На Рисунок 4 - Рисунок 5 відображаються діаграми нижчого рівня, що містять підпроцеси з асоційованими об'єктами та відповідні зв'язки.

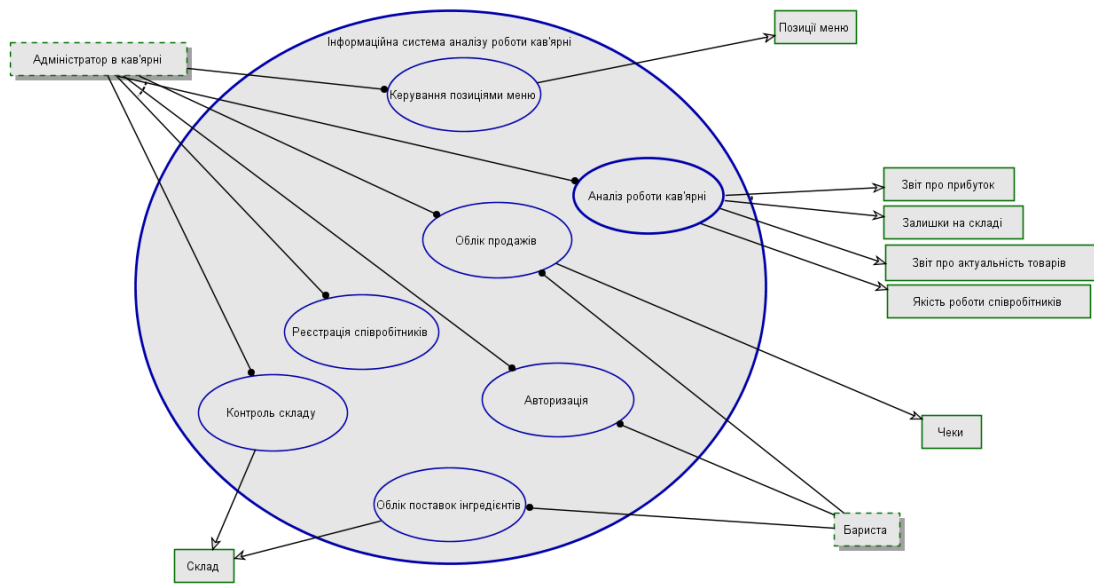


Рисунок 4. Діаграма процесу «Керування роботою кав'ярні»

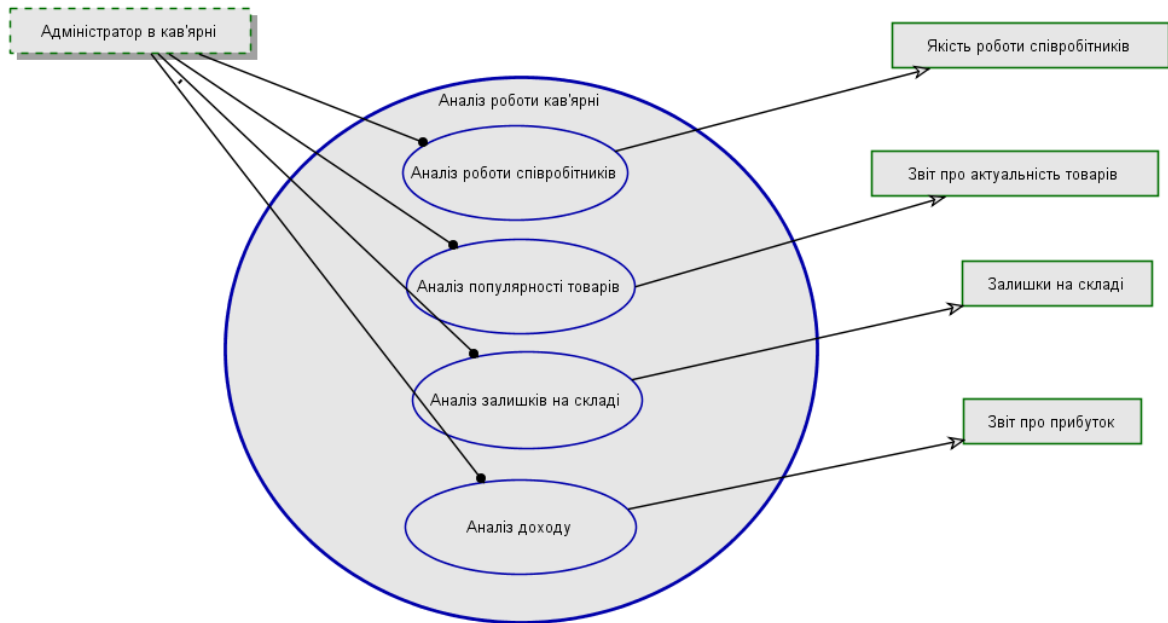


Рисунок 5. Діаграма процесу «Аналіз роботи кав'ярні»

1.2. Аналіз літературних джерел та практичного досвіду використання ІС і технологій в предметній галузі

На сьогоднішній день системи обліку та аналізу користуються великою популярністю та є невід'ємною складовою введення бізнесу. Серед популярних товарних продуктів можна виділити програму 1С:Підприємство.

1С:Підприємство 8 [12]– програма, яка призначена для ведення управлінського, бухгалтерського, фінансового обліку на підприємстві (фірмі) та керування усіма аспектами його діяльності. Особливістю даної системи є те, що вона експлуатується на фірмах пост радянського простору і має адекватну для сучасного ринку вартість, європейські аналоги такого класу як правило коштують у кілька разів дорожче. Незважаючи на невисоку вартість, за усіма критеріями програма має конкурентоспроможний функціонал і переваги завдяки наявності в системі модулів податкового і бухгалтерського обліку, які створені та розроблені для усіх країн, в яких вона користується популярністю. Програма 1С:Підприємство має якісну методичну та технічну підтримку від фірм-

партнерів, яких налічується близько 500 в Україні, завдяки практично монопольному становищу на ринку. Розробники даної програми контролюють якість наданих фірмами-партнерами послуг, для їх навчання і сертифікації проводять заходи, з метою підвищення максимального задоволення бажань замовників і якості наданих послуг. Для тих користувачів, які хочуть впроваджувати систему 1С:Підприємство власноручно, існує величезна кількість навчальної літератури з інструкцією українською мовою, велика кількість різноманітних навчальних відеоматеріалів та курсів, крім того є можливість отримати деякі версії програм для навчання і експлуатації безкоштовно.

Широку популярність серед підприємців програма отримала починаючи з версії 1С:Підприємство 7.7, вона так сподобалася користувачу, що незважаючи на появу конфігурацій під 1С:Підприємство 8 для України ще в 2008 році, в 2017 році близько 10% українських компаній від загального ринку програм 1С:Підприємство в Україні її все ще використовують. Поточна версія даної інформаційної системи 8.3, при її створенні розробники приділяли особливу увагу технологіям для експлуатації системи засобами мережі Інтернет і тепер, крім роботи в режимі розподіленої інформаційної бази, у версії 8.3 з'явилася нова можливість повноцінної роботи програм 1С:Підприємство в режимі тонкого клієнта і Web-клієнта.

Система 1С:Підприємство 8 якраз добре підходить для користувачів різного розміру бізнесу. Так версія 1С:Підприємство 8.3 Базова надається для малих підприємств з можливістю експлуатації на одному робочому місці і безкоштовною підтримкою та оновленням. Версія ПРОФ програм 1С:Підприємство може розширятися додатковими робочими місцями на одне, п'ять, десять, двадцять, п'ятдесят, сто, п'ятсот робочих місць, також дана версія ПРОФ може модифікуватися, розширятися новим функціоналом для максимальної відповідності потребам підприємства. Необхідно придбати у фірми партнер ІТС (інформаційно-технічне супроводження) на 12 місяців для того, щоб оновлювати ПРОФ програму і отримувати консультаційну підтримку. Для

великих підприємств розробники створили систему класу ERP в яку включений функціонал для управління усіма необхідними процесами на підприємстві.

Програма 1С:Підприємство 8 може працювати як у Клієнт-серверному варіанті, так і у файловому режимі бази даних, для компаній які використовують десять і більше користувачів краще використовувати Клієнт-серверний варіант програми. Для організації роботи програми в Клієнт-серверному варіанті необхідно придбати ліцензію на Сервер 1С:Підприємство 8, крім ліцензій на Основну програму і додаткові робочі місця, і вибрати один з декількох варіантів платних або безкоштовних SQL серверів, платні: IBM DB2, Microsoft SQL Server, безкоштовні PostgreSQL, Oracle Database,. Робота в Клієнт-серверному варіанті забезпечує кращий захист інформації та більш швидкий доступ до даних в порівнянні з файловим варіантом.

Система 1С:Підприємство 8 підтримує роботу з великою кількістю торгового обладнання: ПОСТ термінали, фіскальні реєстратори, сканери штрих-кодів ваги, датчики обліку відвідувачів.

Програма 1С:Підприємство 8 складається з двох компонентів: Конфігурації (прикладні рішення) та Середовище розробки (Конфігуратор).

Крім того, існує ще чимало програм саме для ведення обліку в невеликих за об'ємом та товарооборотом торгових точках, найпоширеніші серед них саме POS-системи: SmartTouch POS, Skyservice, CoffeePOS та інші. Сама система POS означає готовий комплект обладнання для автоматизації торгових операцій. Всі пристрої між собою інтегровані і розміщені таким чином, щоб забезпечити максимальну оперативність обслуговування клієнтів та зручність для продавця. Комплексні рішення найчастіше використовуються там, де важлива швидкість роботи і продуктивність касового вузла – в супермаркетах, торгових підприємствах з високою пропускною здатністю, ресторанах, їдальнях, які обслуговують компанії. Також є бюджетні моделі для мікробізнесу (бутики і павільйони в ТЦ, мінімаркети біля будинку).

POS-системи [13] було проаналізовано з метою вибору системи з оптимальними функціональними можливостями.

POS-система комплектується функціональними пристроями, кожне з них відповідає за конкретну операцію. POS-комплект відповідає вимогам ФЗ № 54-ФЗ від 22.05.2003 та виконує стандартні функції: виробництво і роздрукування чеків, передача інформації ОФД, відправка чека на e-mail або номер телефону (за запитом клієнта). При цьому даний комплекс може легко впоратися з тими завданнями, для яких не підійде стандартний смарт-термінал або онлайн-каса. Зокрема, він забезпечує безперебійну роботу навіть в умовах безперервної та інтенсивної експлуатації протягом зміни. Основні переваги:

- зручність в розміщенні навіть на обмеженому просторі;
- компактність;
- робота з будь-якими державними системами (ФГІС, ЕГАІС, «Меркурій» і т. д.);
- гнучкість - при виході з ладу одного елемента не доведеться розбирати обладнання (як в POS-терміналі), досить замінити несправну частину;
- економія коштів власника (готовий комплект пристроїв коштує дешевше, ніж кожне окремо).

Виробники з'єднали необхідну периферію, ПО та обчислювальний комплекс в єдину систему, тому власнику ПАК (програмно-апаратний комплекс) не потрібно думати про інтеграції і сумісність обладнання. До підключення готового комплексу і навчання співробітників можна відразу приступати після реєстрації в ФНС. POS-системи поставляються з касовим ПО від розробника, як правило. Користувач може поставити будь-яку програму на свій розсуд, «1С: Каса», наприклад.

Склад POS-системи

Традиційно POS-комплекс включає в себе спеціальний POS-комп'ютер (системний блок) - обчислювальний центр з ОС (Windows або Linux), касовим і

товарного обліку, і екран касира. Бувають двох типів комп'ютери: окремий модуль (у вигляді коробки) або ж поєднаний з монітором (у вигляді моноблока).

Входять також в комплект:

1. Клавіатура. Більшість комплектів поставляються з програмованої POS-клавіатурою. Користувач самостійно задає команди для клавіш або їх комбінацій, може змінювати і додавати опції для зручності та економії часу.

2. Фіскальний реєстратор (ФР). Це ключовий елемент касового обладнання, який відповідає за зберігання і передачу інформації ОФД та друк чеків. Оснащений фіскальним накопичувачем (може йти в комплекті або придбавається окремо) і принтером чеків.

3. Монітор, ФР і клавіатурна панель - базова (мінімальна) комплектація POS-системи для маленького магазину або павільйону. Решта пристрої можуть входити в ПАК опціонально або купуватися окремо:

- Дисплей покупця. Це компактний екран, що відображає 1-4 рядки корисного для клієнта тексту: найменування продукції, вага, кількість, вартість покупки і т. д.

- Сканер штрих кодів. Від формату торгівлі залежить вид скануючого пристрою залежить. Дрібним роздрібним точкам підійдуть безпроводні та проводні ручні сканери. Деякі моделі об'єднують в собі ваги і сканер (наприклад, Datalogic Magellan 8400).

- Грошовий ящик. У складі POS-систем використовують найчастіше горизонтальні автоматичні ящики з аварійною кнопкою, що відкриваються по сигналу каси.

- Прикасові ваги. Апарат для зважування встановлюється поруч з касою у маленьких магазинах, а в гіпермаркетах він

вбудовується в робоче місце касира і автоматично відправляє інформацію в POS-систему.

- Кардрідер. Для сканування інформації з мобільних пристроїв і банківських карт використовуються стандартні банківські термінали (для еквайрингу) або PIN-пади. Деякі клавіатури мають сканер магнітних карт.

Усі комплексні рішення умовно можна розділити на дві категорії: монолітні і збірні. У першому випадку елементи підключені до ПК через USB-порт, RS-232, RJ45 і інші інтерфейси. У другому – основні елементи (ФР, комп'ютер і клавіатура) об'єднані в одному корпусі. Деякі системи йдуть в комплекті з комутатором, до якого підключаються периферійні пристрої.

1.3. Аналіз і специфікація вимог до інформаційної системи/підсистеми

Виходячи з основної задачі – розроблення ІС аналізу роботи кав'ярні сформульовано основні вимоги до ІС мовою SysML. Systems Modeling Language (SysML) — мова моделювання загального призначення для застосувань в системній інженерії. Підтримує специфікацію вимог, аналізу, проектування, верифікацію та валідацію широкого діапазону систем.

Бізнес-вимоги включають бізнес-цілі організації і уявлення про зовнішній вигляд і функціональності системи. Бізнес-вимоги (business requirements) містять високорівневі цілі організації або замовників системи. Бізнес вимоги до даної системи продемонстровано на Рисунок 6.

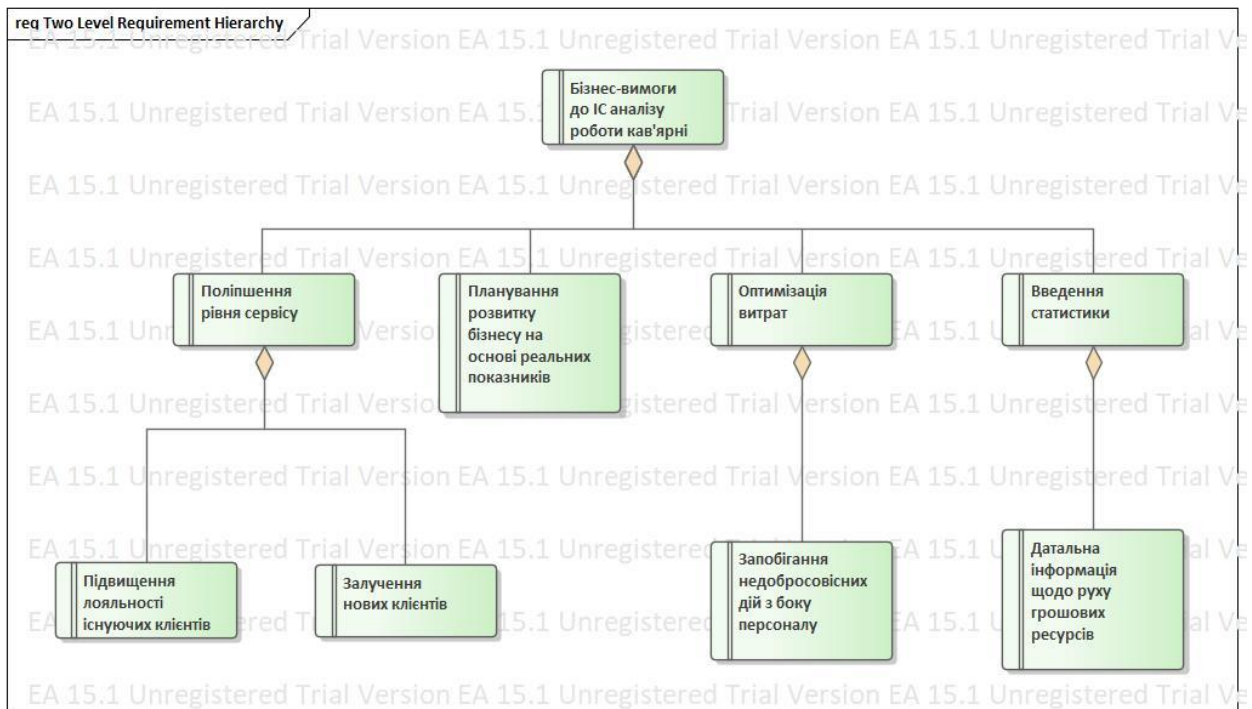


Рисунок 6. Рівень бізнес-вимог до системи

Функціональні вимоги — це вимоги до програмного забезпечення, які описують внутрішню роботу системи, її поведінку: калькулювання даних, маніпулювання даними, обробка даних та інші специфічні функції, які має виконувати система.

До рівня функціональних вимог варто віднести наступні вимоги (Додаток В). Вимоги сформульовані так, що передбачають вирішення комплексу задач кав'ярні, але проектні рішення включають вимоги для аналізу роботи кав'ярні. В перспективі планується створення повністю готової системи обліку та аналізу роботи кав'ярні, яка буде базуватися на основі цих функціональних вимог.

Нефункціональні вимоги є не менш необхідним для проектування системи, адже вони включають в себе і користувацькі вимоги, атрибути якості, системні вимоги та інші. На даній системі у складі нефункціональних вимог представлені:

1. Вимоги до захисту системи та модулів;
2. Вимоги до надійності;
3. Вимоги до відновлюваності;
4. Вимоги до масштабування;

5. Вимоги до програмних інтерфейсів;
6. Вимоги до комунікаційних інтерфейсів;
7. Вимоги до збереження даних;
8. Вимоги до користувацього (графічного) інтерфейсу;
9. Вимоги до обробки помилок.

Усі перераховані вимоги включають у себе конкретні пояснення.

Рівень нефункціональних вимог показано у Додатку Г.

Джерелами вимог є власник точки продажу, а також адміністратор в кав'ярні та баристи (співробітники).

1.4. Інформаційна модель та алгоритм розв'язання задачі

Задача «аналіз роботи кав'ярні» призначена для того, щоб власники кав'ярні мали показники роботи за місяць (або інший період часу), і її керівник міг прийняти рішення, чи його бізнес є рентабельним і чи слід надалі займатися діяльністю в кавовій сфері.

Основна мета розв'язання задачі – точний (наскільки це можливо) аналіз виконаної роботи, і, відповідно, точний розрахунок доходу компанії за місяць.

Техніко-економічна сутність даної задачі полягає в тому, що процедура визначення показників роботи кав'ярні характеризується значними обсягами інформації, яку необхідно обробляти раз на місяць, або інший часовий проміжок, встановлений користувачем.

Необхідність автоматизованого розв'язання задачі визначається зменшенням трудових витрат на оброблення інформації, підвищенням швидкості визначення доходу від продажів компанії та популярності товарів серед споживачів, оперативним отриманням різнобічної інформації про роботу співробітників та залишків інгредієнтів для вдосконалення проведення розрахунків.

Автоматизація розв'язання задачі забезпечить достовірні та своєчасні розрахунки якості роботи кав'ярні.

Учасниками здійснення дій з визначення якості роботи кав'ярні є її власник, директор та адміністратор. Власник кав'ярні, на основі проведення розрахунків, приймає рішення про подальше її функціонування.

Вихідна інформація в системі представлена відомостями доходу від продажів, популярності товарів, залишками інгредієнтів на складі та роботою співробітників. Дохід від продажів є основною складовою вихідної інформації. Він дозволяє аналізувати фінансовий стан кав'ярні за місяць, провести порівняння з іншими місяцями, визначити, в який період часу діяльність кав'ярні була успішною, а коли була збитковою, і на основі всіх цих даних прийняти рішення, щодо подальшої діяльності кав'ярні.

Розв'язування задачі «аналіз роботи кав'ярні» автоматизованим способом припиняється, якщо:

- несправність чи збої в обчислювальній техніці;
- обмежені технічні можливості обчислювальної техніки, що використовується;
- порушення структури чи цілісності вхідних і оперативних інформаційних масивів;
- зміни в алгоритмі розв'язування задачі;
- відсутність електроенергії;
- відсутність відповідного програмного засобу.
- за бажанням користувача;

Інформаційна модель задачі подана на Рисунок 7.

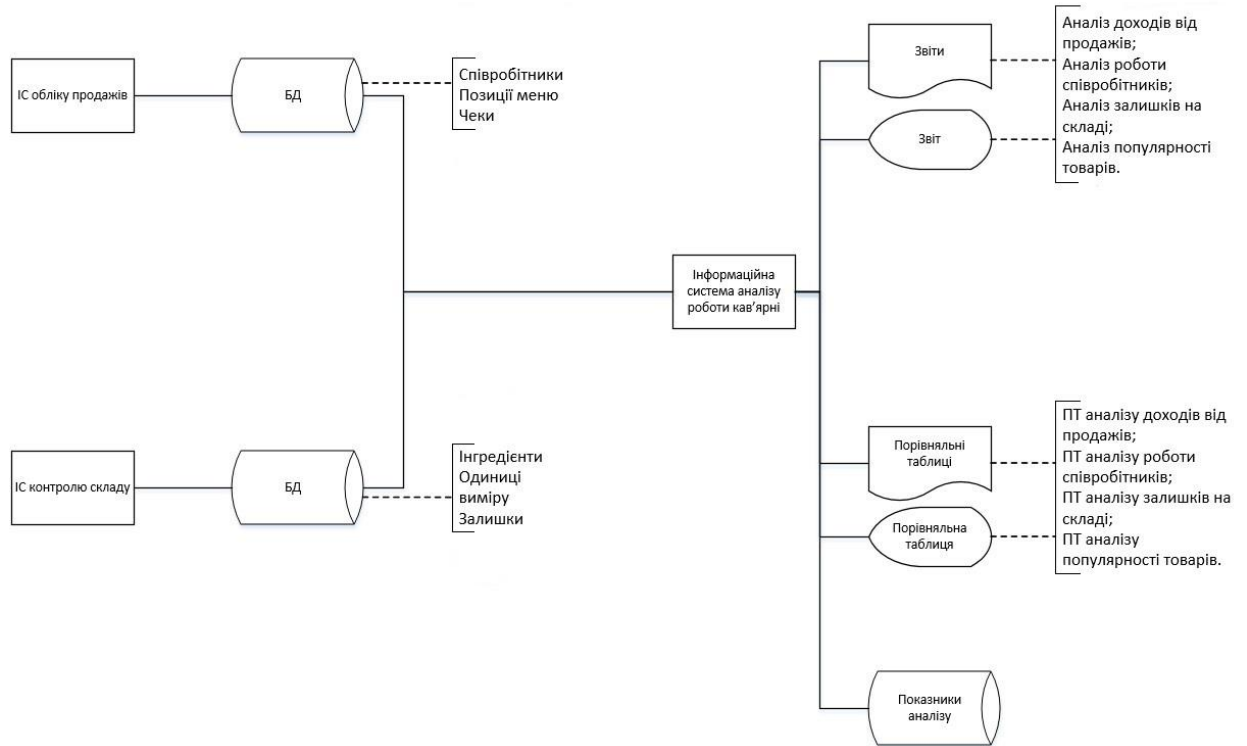


Рисунок 7. Інформаційна модель задачі «аналізу роботи кав'ярні».

Висновки до розділу 1.

Отже, в першому розділі було досліджено характеристику предметної галузі та об'єкта досліджень. Головні процеси у даній системі – керування та аналіз. Дані процеси складаються з підпроцесів, які у свою чергу співпрацюють з системними та позасистемними об'єктами.

Також важливо знати, які готові рішення представлені на ринку, щоб краще розуміти, які процеси можна покращити у моїй інформаційно-аналітичній системі, або додати щось нове та важливе.

Проаналізувавши специфікацію вимог до інформаційно-аналітичної системи функціонування кав'ярні «Coffee town» я змогла розробити інформаційну модель та алгоритм розв'язання даної задачі.

РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ/ПІДСИСТЕМИ

2.1. Дослідження алгоритму розв'язання задачі з усією необхідною інформацією.

Система аналізу потребує введення даних, отриманих від систем обліку. Перелік даних є мінімальний, для отримання повноцінної картини аналізу. Кожен рахунок зберігає інформацію про продані позиції меню, їх кількість та співробітника, який здійснив продаж. Кожна позиція меню зберігає інформацію про інгредієнти, необхідні для приготування напою, та які зберігаються на складі. Таким чином підтримується уся необхідна інформація.

Після виконання системою своєї роботи ми отримуємо перелік проаналізованих даних.

Вихідна інформація

Вихідна інформація призначена для її використання у даному випадку адміністратором та директором(власником) кав'ярні: перегляду, контролю, зберіганню, друку за необхідністю.. Крім того, вона дозволяє накопичувати статистичні дані за минувші місяці (або інші проміжки часу, за визначенням користувача) і порівнювати їх та робити певні висновки.

При вирішенні задачі: аналізу роботи кав'ярні, перед інформаційною системою формуються вихідні повідомлення.

«Звіти» - документи, як складаються з чотирьох звітів, що містять дані про доходи від продажів, роботу співробітників, залишки на складі та популярні товари.

«Порівняльні таблиці». Відповідно, таблиці з даними аналізу, якій був попереднім для порівняння показників.

«Показники аналізу». Збережені дані поточного аналізу, як і при наступному використанні системи аналізу роботи кав'ярні будуть використовуватись як порівняльні таблиці.

Опис вихідних повідомлень наведено у Додатку Г.

Структурними одиницями вихідної інформації, що мають самостійне значення, є:

Документ та відеограма аналізу доходу від продажів, отриманий шляхом аналізу суми всіх чеків за місяць. Обчислюється з точністю до 00,01 грн. і вказується у документі «Аналіз доходу від продажів».

Документ та відеограма, в якій подається перелік проданих товарів з вказаною кількістю у спадаючому порядку, для отримання інформації, про товар, який продається найчастіше. Вказується у документі «Аналіз популярності товарів».

Документ та відеограма переліку співробітників з кількістю оформлених чеків та їхньою підрахованою загальною сумою. Список відтворено в спадаючому порядку, на першому місці якого знаходиться співробітник (бариста), на рахунку якого найбільша кількість чеків. Вказується у документі «Аналіз роботи співробітників».

Документ та відеограма про залишки інгредієнтів після проведення операцій купівлі-продажу. Вказується у документі «Аналіз залишків на складі».

А також існують документи та відеограми такого ж складу, як перераховані вище, але сформовані при попередньому запуску системи і використовуються як порівняльні таблиці, а саме: «Порівняльна таблиця аналізу доходу від продажів», «Порівняльна таблиця аналізу роботи співробітників», «Порівняльна таблиця аналізу залишків на складі» та «Порівняльна таблиця аналізу популярності товарів».

Крім того, створюється масив, у який зберігається поточна проаналізована інформація, та має назву «Показники аналізу».

Вхідна інформація – це інформація, що надходить до інформаційної системи у вигляді документів, сигналів та даних, яка необхідна для виконання функцій інформаційної системи обробки інформації, запитів, тощо. Вхідна інформація, що надається працівниками кав'ярні, призначена

для здійснення аналізу доходу від продажів у кав'ярні, популярності товарів серед споживачів, залишку інгредієнтів на складі та роботи співробітників. Склад і опис вхідних повідомлень наведено у Додатку Г.

Структурними одиницями вхідної інформації, що мають самостійне значення, є:

Дані з таблиць бази даних, які містять усю необхідну інформацію для проведення аналізу.

Дані про кожного співробітника, які беруться з таблиці «Співробітники».

Інформація про товари знаходиться у таблиці «Позиції меню».

Чек, який знаходяться в таблиці «Чеки». Включає в собі інформацію про продані позиції меню, їх кількість та співробітника, який створив новий чек. Також необхідна інформація в кожному чеку – сума.

Інформація про кожен інгредієнт, який використовується в приготуванні напою, знаходиться в таблиці «Інгредієнти». А також необхідна таблиця «Одиниці виміру», яка допомагає краще структурувати кількість необхідних інгредієнтів.

Таблиця «Залишки», яка зберігає інформацію про інгредієнти, та їх кількість на поточний момент часу.

Використовувана інформація та результати розв'язання представлені у додатку Г.

Математичне забезпечення:

Під час розв'язання задачі «Інформаційна система аналізу роботи кав'ярні» для розрахунку показників використовуються такі математичні формули:

Розрахування:

1. **Дохід за чеками** розраховується як:

$$C^{dmy} = \sum C_n \quad (2.1),$$

де

C^{dmy} – сума всіх чеків (дохід).

C_n – сума кожного чеку, де n – це кількість чеків, які потрібно між собою додати.

2. **Залишки інгредієнтів на складі** розраховується за наступними формулами:

- Середній товарний запас:

$$TЗ^{dmy}_{cp} = (TЗ_{1/2} + TЗ_2 + TЗ_3 + \dots + TЗ_n) / (n - 1) \quad (2.2),$$

де

$TЗ_1, TЗ_2, \dots, TЗ_n$ – величина товарного запасу на окремі дати аналізуючого періоду.

n – кількість дат в періоді.

- Оборотність в днях

$$Обдн^{dmy} = (TЗ_{cp} * Д) / Т \quad (2.3),$$

де

$TЗ_{cp}$ – середній товарний запас.

$Д$ – кількість днів.

$Т$ – об'єм продажів, тобто товарообіг за даний період.

- Оборотність в разях.

$$Образ^{dmy} = Д / Обдн \quad (2.4),$$

$$Образ^{dmy} = Т / TЗ_{cp} \quad (2.5).$$

- Рівень запасів продукції

$$У_{TЗ}^{dmy} = (TЗ * Д) / Т \quad (2.6),$$

де

$TЗ$ – товарний запас на кінець аналізуючого періоду.

Алгоритм розв'язання задачі «Інформаційна система аналізу роботи кав'ярні» передбачає наявність вхідної інформації, яка підключається задля проведення аналізу на основі її даних. Користувач входить в систему, підключає дані, натискає кнопку «Аналіз» та отримує усю проаналізовану інформацію з повідомленнями про помилки або ж без них.

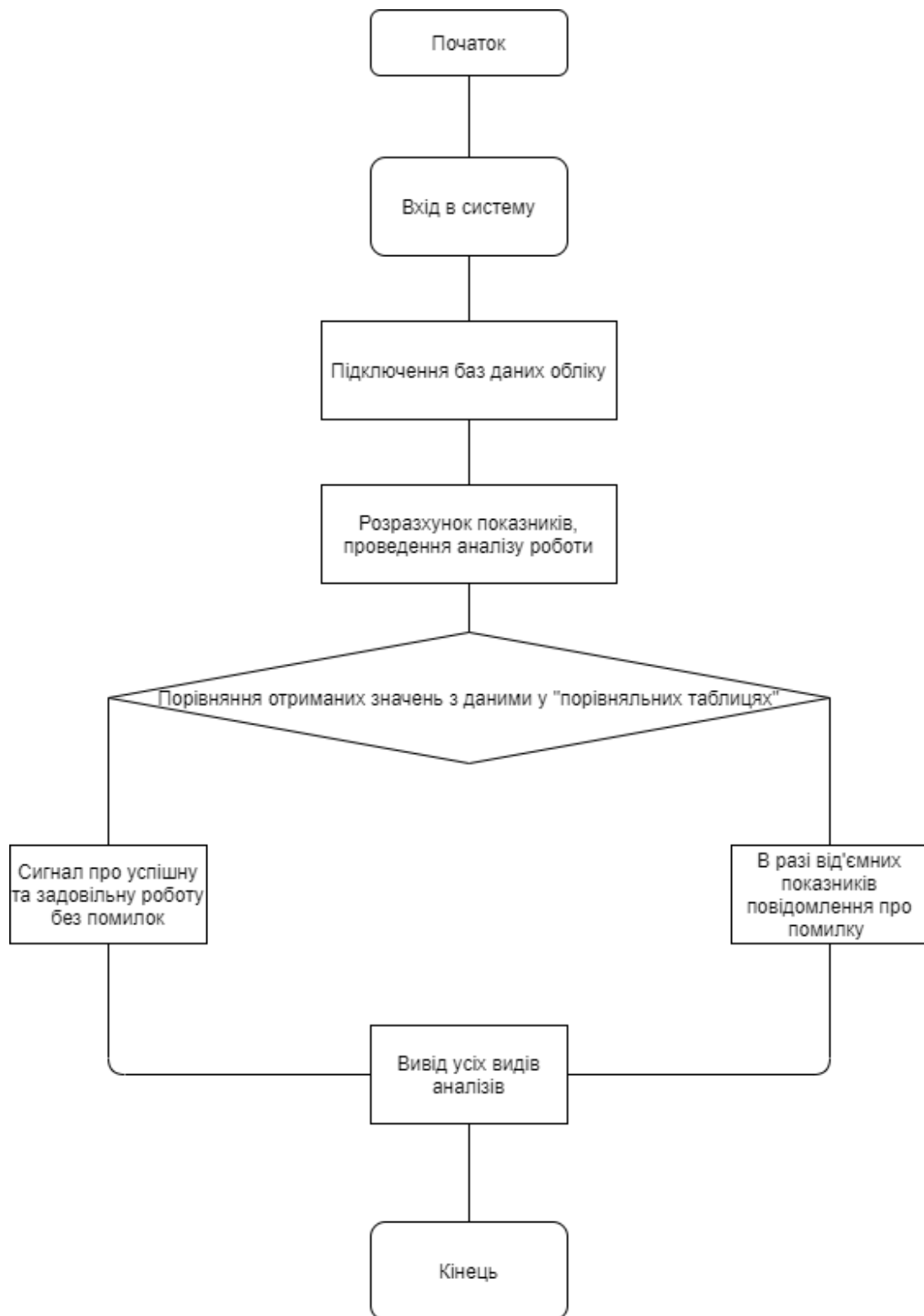


Рисунок 8. Алгоритм розв'язання задачі «Дослідження та розробка інформаційно-аналітичної системи функціонування кав'ярні»

2.2. Моделювання інформаційно-аналітичної системи

Моделювання поведінки інформаційної системи

Поведінка інформаційної системи аналізу роботи кав'ярні розглядається як набір функцій та акторів, що з ними взаємодіють. Модель поведінки ІС подано в нотації UML діаграмою прецедентів, що описує доступні дії і випадки (Рисунок 9).

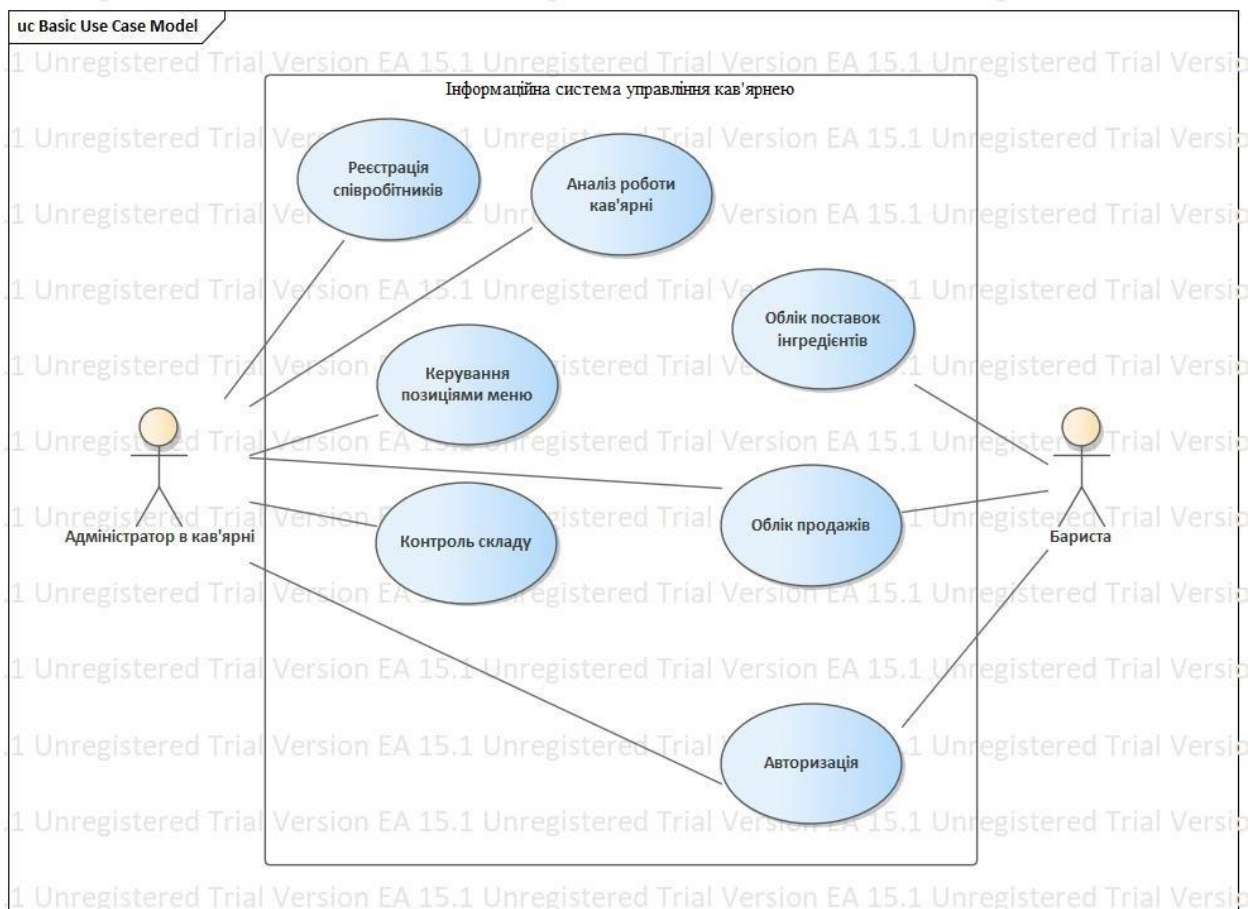


Рисунок 9. Діаграма взаємодії користувача з системою (use-case)

Діаграми класів інформаційної системи аналізу роботи кав'ярні. Діаграма класів (англ. *class diagram*) — статичне представлення структури моделі. Відображає статичні (декларативні) елементи, такі як: класи, типи даних, їх зміст та відношення. Діаграми класів на інформаційної системи передставлені на Рисунок 10 - Рисунок 17.

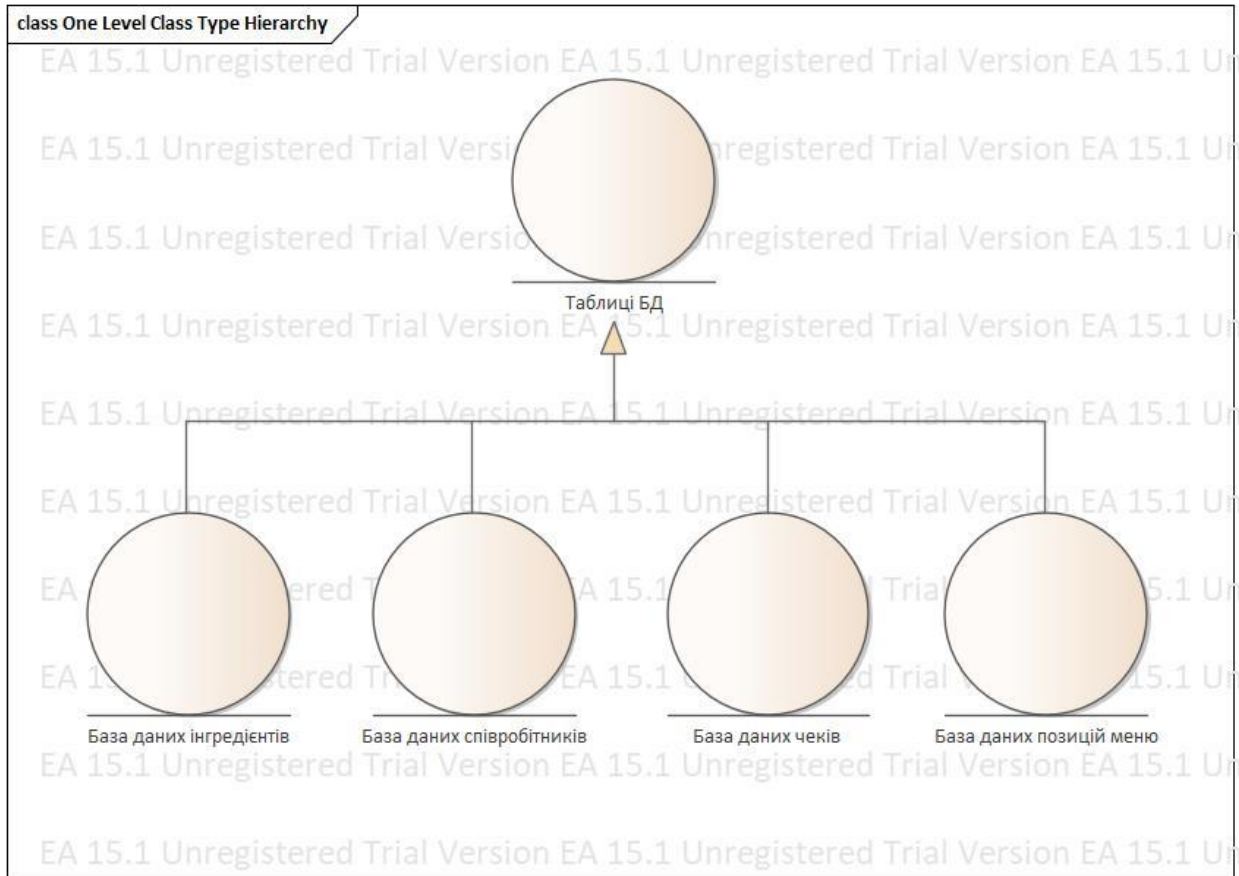


Рисунок 10. Діаграма класів-сутностей системи.

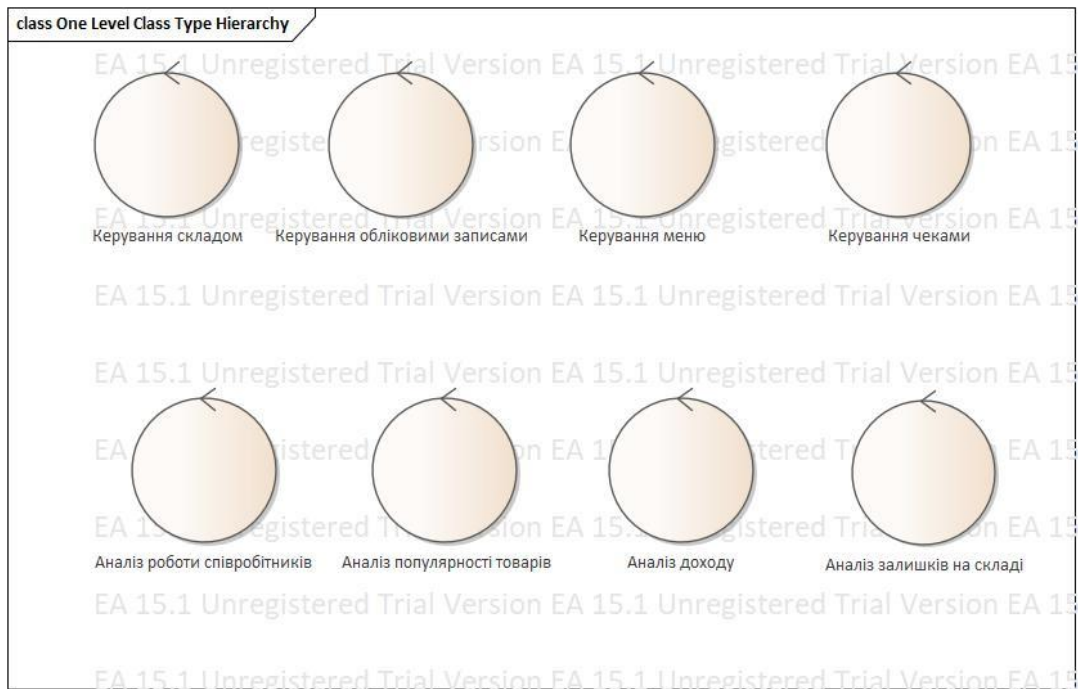


Рисунок 11. Діаграма керуючих класів системи.

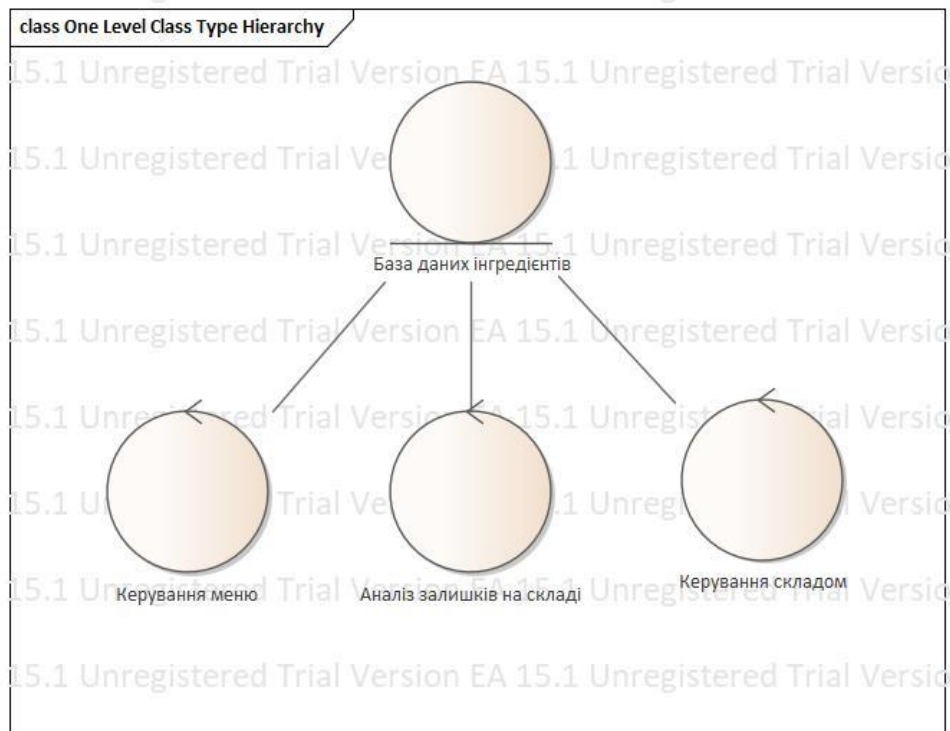


Рисунок 12. Взаємодія класу-сутності «База даних інгредієнтів» з наведеними керуючими класами.

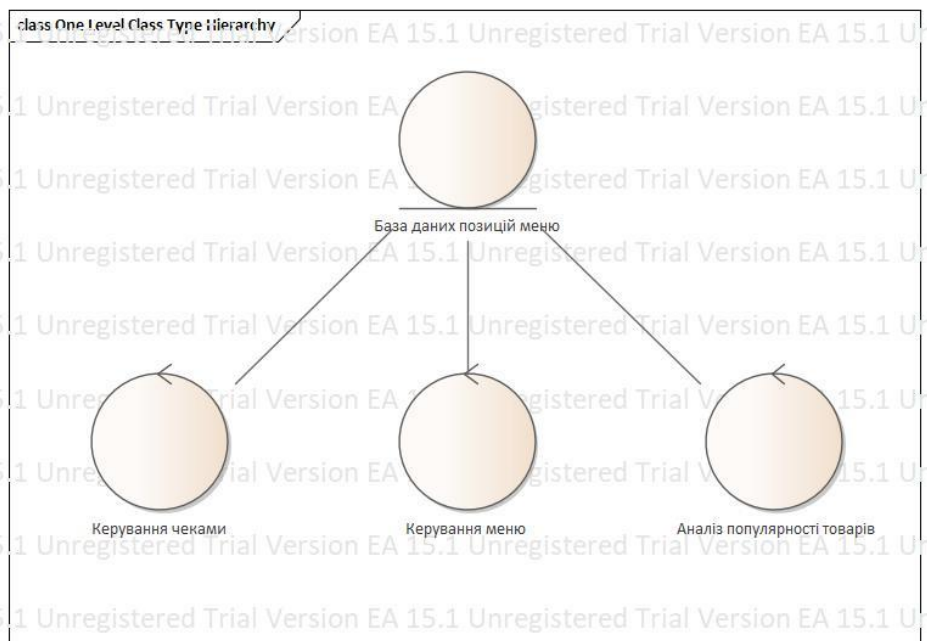


Рисунок 13. Взаємодія класу-сутності «База даних позицій меню» з наведеними керуючими класами.

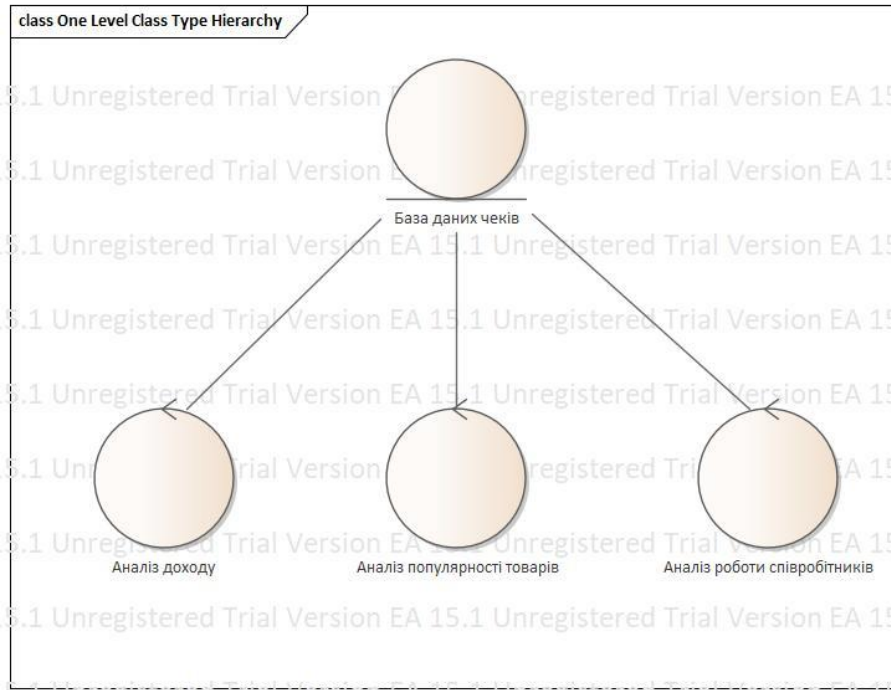


Рисунок 14. Взаємодія класу-сутності «База даних чеків» з наведеними керуючими класами.

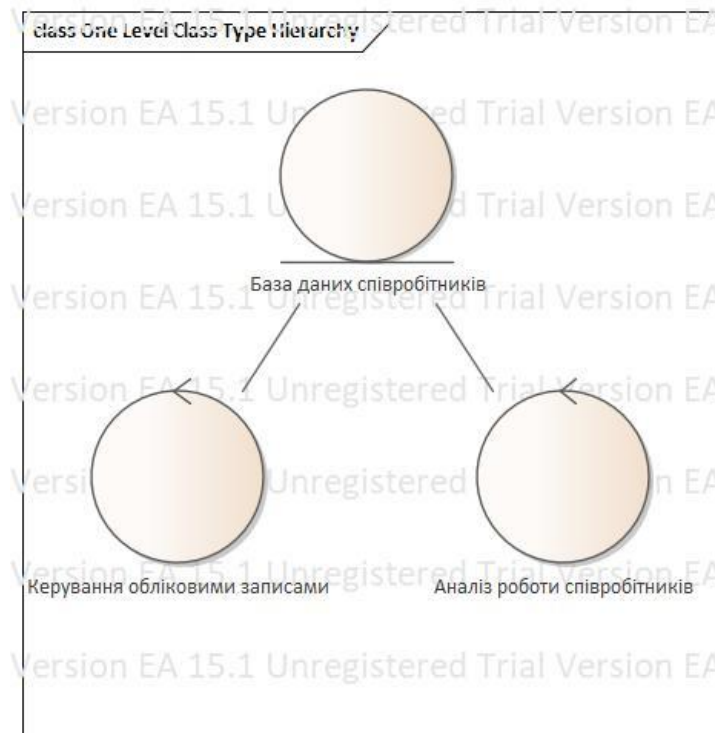


Рисунок 15. Взаємодія класу-сутності «База даних співробітників» з наведеними керуючими класами.

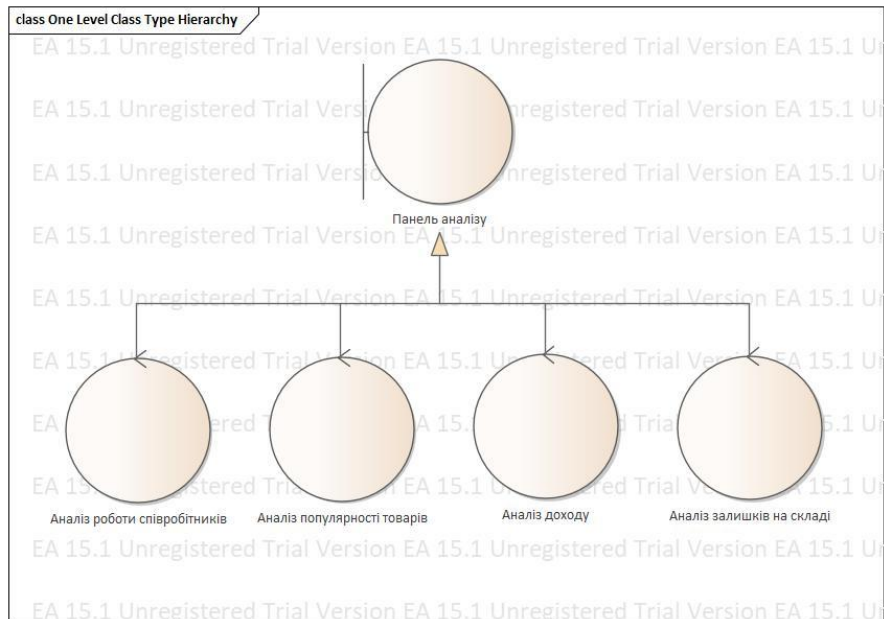


Рисунок 16. Керуючі класи аналізу угруповуються в граничний клас «Панель аналізу».

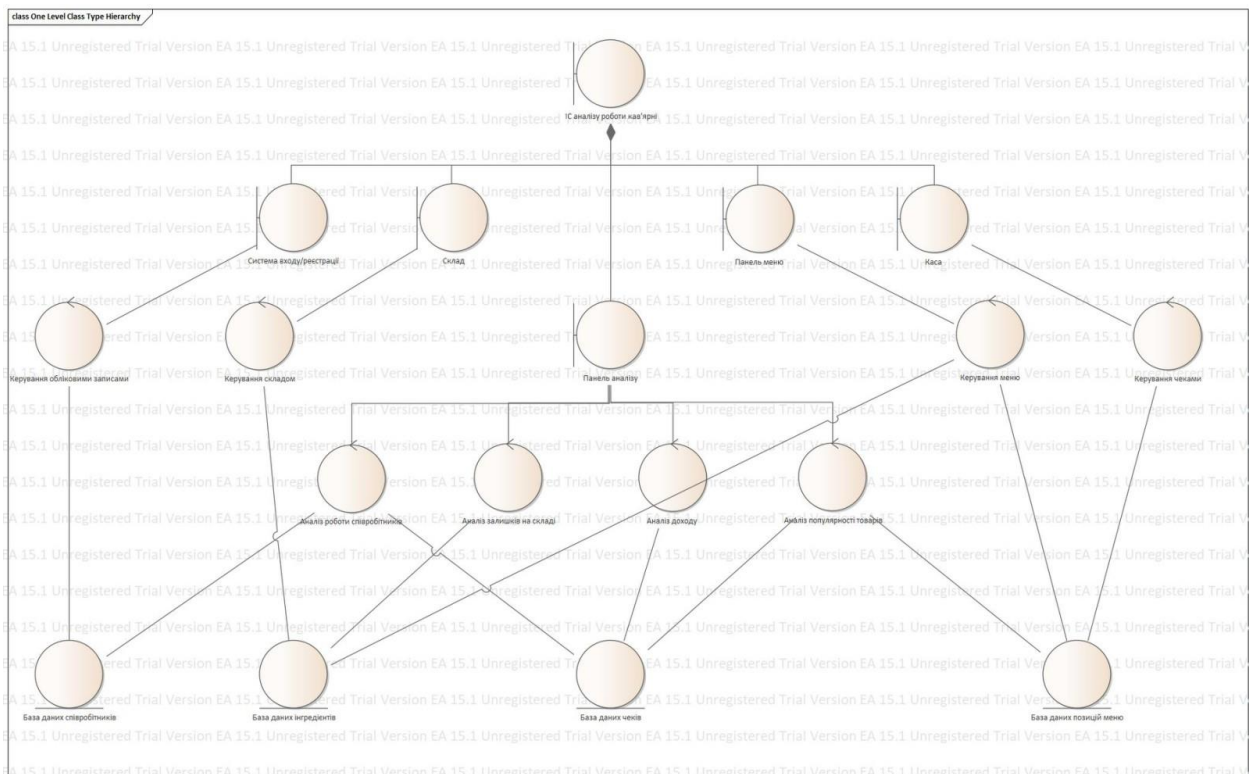


Рисунок 17. Загальна діаграма класів для інформаційної системи аналізу роботи кав'ярні.

На діаграмах послідовностей (Рисунок 18 - Рисунок 21) подано модель системних прецедентів акторів при взаємодії з інформаційною системою аналізу роботи кав'ярні.

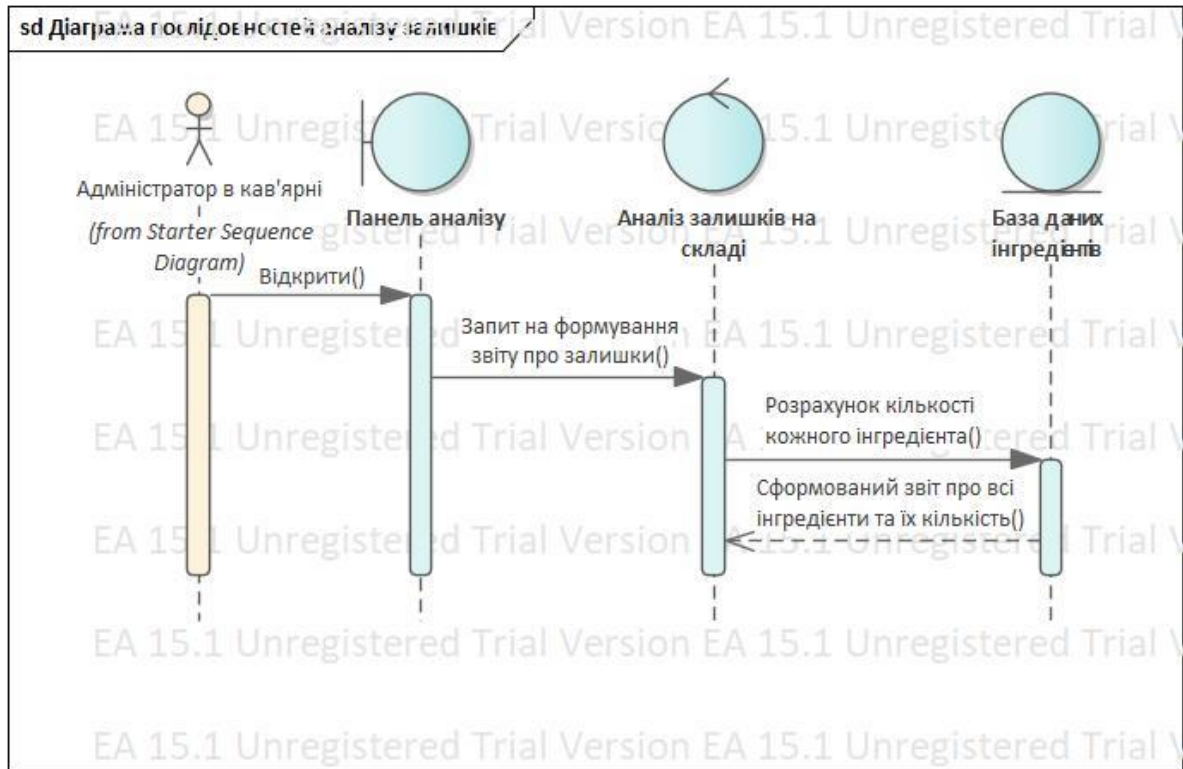


Рисунок 18. Діаграма послідовностей аналізу залишків на складі.

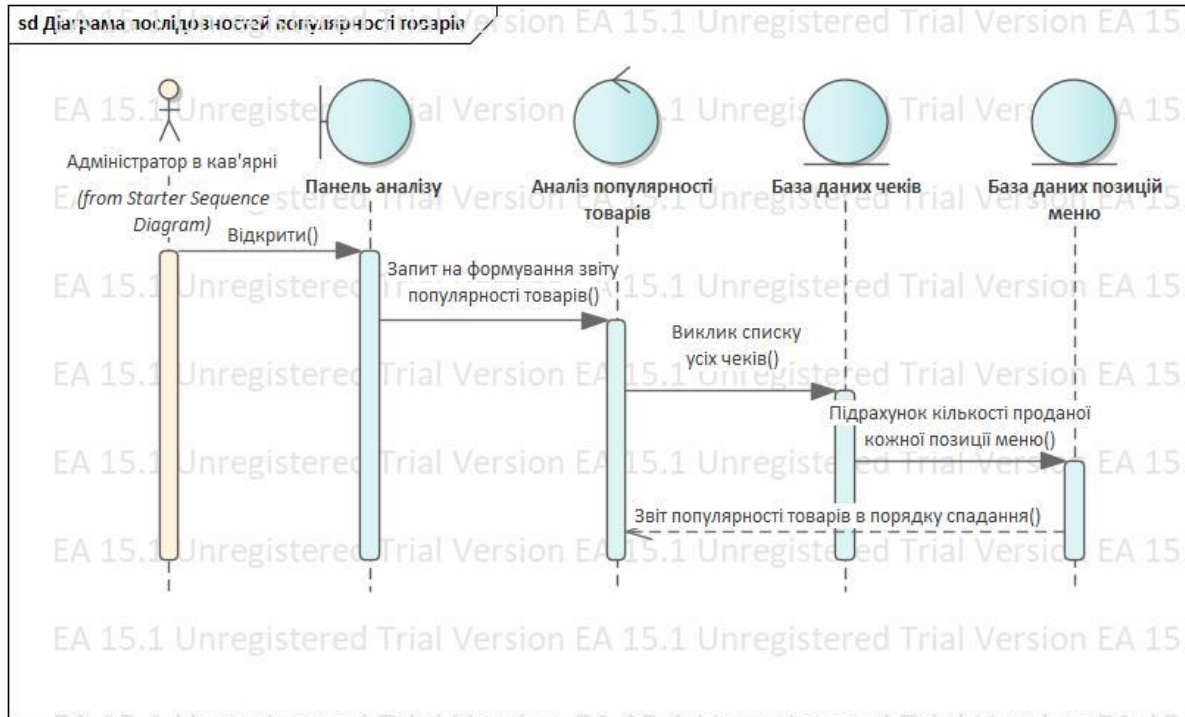


Рисунок 19. Діаграма послідовностей аналізу популярності товарів.

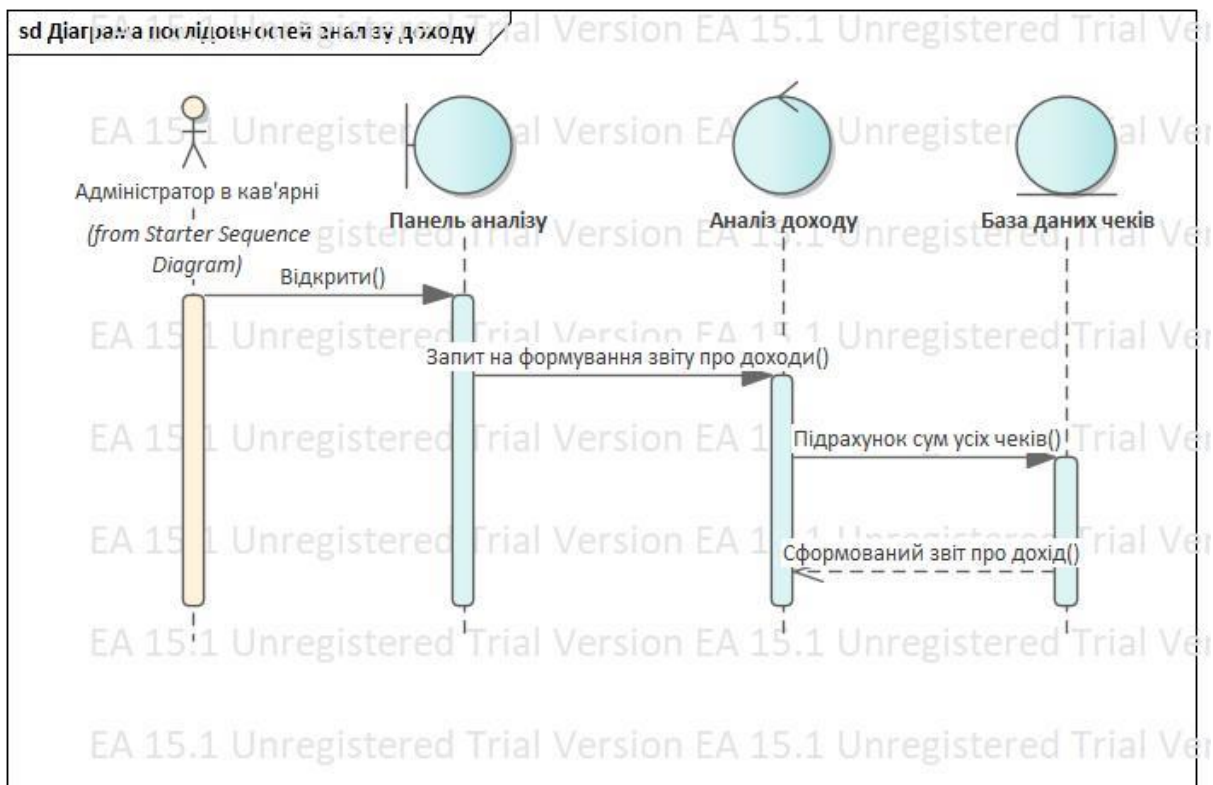


Рисунок 20. Діаграма послідовностей аналізу доходу.

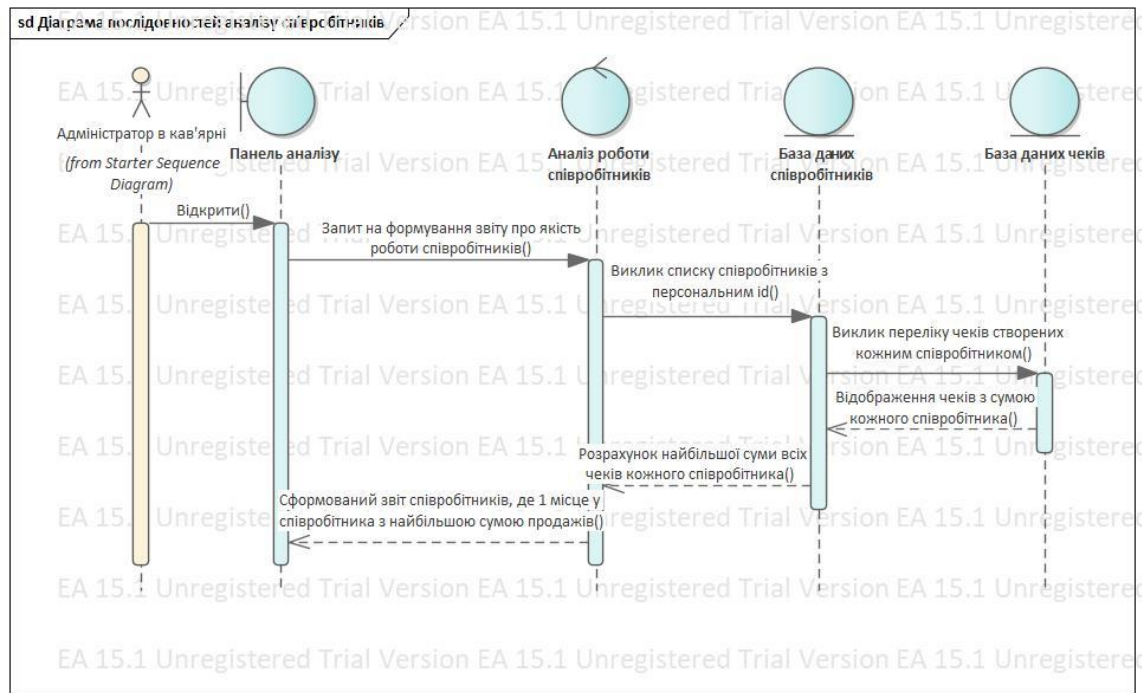


Рисунок 21. Діаграма послідовностей аналізу якості роботи співробітників.

Решта діаграм класів та поведінки представлена у додатку Е.

Тест-кейси до системи наведені у додатку А.

Діаграма трасування системи наведена у додатку А, на якій подано вимоги до системи та елементи моделі, додані також тест-кейси.

Матриці трасування вимог до системи наведені у додатку Б.

2.3. Методи аналізу та звітності

Важливим елементом системи є здатність генерувати звіти, на яких можна зручно проаналізувати роботу кав'ярні.

Створювати модуль побудови звітів у платформі – завдання нетривіальне та дороге, тому виникла потреба пошуку відповідного інструментарію для побудови звітів. Головними моїми критеріями були:

- безкоштовне використання ПЗ у комерційних проектах з відкритим вихідним кодом;
- інструмент для побудови даних повинен працювати з основними форматами джерел даних, а також безпосередньо БД;
- використання мови Java для побудови звітів;
- ПЗ має бути підтримуваним та оновлюваним з підтримкою зворотної сумісності;
- редактор побудови звітів має бути зручним та зрозумілим;
- інструмент повинен дозволяти створювати шаблони звітів всіх основних форматів: excel, csv, pdf, html тощо;
- великі можливості візуалізації та побудови дашбордів.

Я провела дослідження частини найбільш відомих open-source систем побудови звітів і результати мого дослідження я зібрала в таблицю, якою хочу поділитися.

Назва	Виробник	Ліцензія	Можливості та переваги	Недоліки
BIRT The Business Intelligence and Reporting Tools (BIRT)	Eclipse Foundation	Eclipse Public License	Остання версія 4.5.0 (Червень 24, 2015); Є візуальний редактор звітів серед розробки Eclipse IDE; Сконструйовані звіти BIRT зберігаються в XML і мають доступ до цілого ряду різних джерел даних,	Незручний редактор; Ставиться окремим web-додатком;

			<p>включаючи сховище даних JDO, JFire, Plain Old Java Object, SQL, database, Web Service та XML;</p> <p>Містить технологію побудови графіків, яка повністю інтегрована у дизайнер звітів і може використовуватися автономно для інтеграції графіків у додаток;</p> <p>Багато документації;</p>	<p>Для використання потрібний Eclipse;</p> <p>Звіти, створені у різних версіях несумісні;</p>
JasperReports	Jaspersoft	GNU Lesser General Public License	<p>Остання версія 6.2.2 (6 травня 2016) звіти можуть виводитися на екран, принтер, або у формати PDF, RTF, HTML, XLS, CSV і XML;</p> <p>використання динамічних мов JavaScript і Groovy при реалізації логіки звіту;</p> <p>Реалізація діаграм (charts) з урахуванням бібліотеки JFreeChart;</p> <p>Реалізація підзвітів (subreports) з необмеженою глибиною вкладеності;</p> <p>Реалізація крестаблиць (crosstabs);</p>	
Pentaho Reporting JFreeReport	Project Corporation	Pentaho Community Edition (CE):	<p>Гнучке позиціонування елементів дашборду на макеті;</p> <p>Розвинені інструменти візуалізації звітів;</p>	<p>Мало інформації щодо застосування ;</p>

		Apache version 2.x; Pentaho Enterprise Edition (EE): Commercial License	Можливість виведення звітів у форматах HTML, Excel, CSV, xml, PDF, текстових форматах;	Всі основні фічі реалізовані у комерційній версії від Hitachi Group Company;
YARG	CUBA	Apache 2.0 License	<p>Генерувати звіт у форматі шаблону або конвертувати результат у PDF;</p> <p>Створювати шаблони звітів у звичних та поширених форматах: DOC, ODT, XLS, DOCX, XLSX, HTML;</p> <p>Створювати складні XLS та XLSX шаблони: із вкладеними областями даних, графіками, формулами тощо;</p> <p>Використовувати у звітах зображення та HTML-розмітку;</p> <p>Зберігати структуру звітів у форматі XML;</p> <p>Запускати standalone додаток для генерації звітів, що уможливорює використання бібліотеки поза Java-екосистемою (наприклад для генерації звітів у PHP);</p>	<p>Немає чіткого редактора;</p> <p>Існує UI, який надає платформа CUBA;</p>

			Інтегруватися з ІоС-фреймворками (Spring, Guice).	
--	--	--	---	--

Як видно з мого невеликого дослідження, найбільш підходящим інструментом для мене став JasperReports. На користь цього open-source інструменту говорить наявність дуже зручного візуального редактора проектування звітів, багатого набору візуалізацій, включаючи кростаблиці, а найголовніше – наявність REST API. Проектування макетів звітів у JasperReports не вимагає особливих глибоких знань, а результати проекту зберігаються у форматі xml. «JasperSoft» найбільше підходить для побудови фіксованої звітності. Цікаві будь-якій компанії, якій потрібні інструменти аналізу даних. Звичайно, jasper має певні проблеми, коли потрібно зробити гнучкий шаблон, наприклад, коли необхідно зробити гнучкий висновок полів у таблиці, але в нашій практиці ми стикаємося як правило з фіксованими звітами.

Взаємодія клієнт-сервер із JasperReports

JasperReports Server це основний компонент системи. Його завдання - зберігати звіти, які вбудовуватимуться у платформу, а також надавати можливість перегляду звітів безпосередньо через спеціальний інтерфейс. Ось приклад як це виглядає у платформі (Рисунок 22).

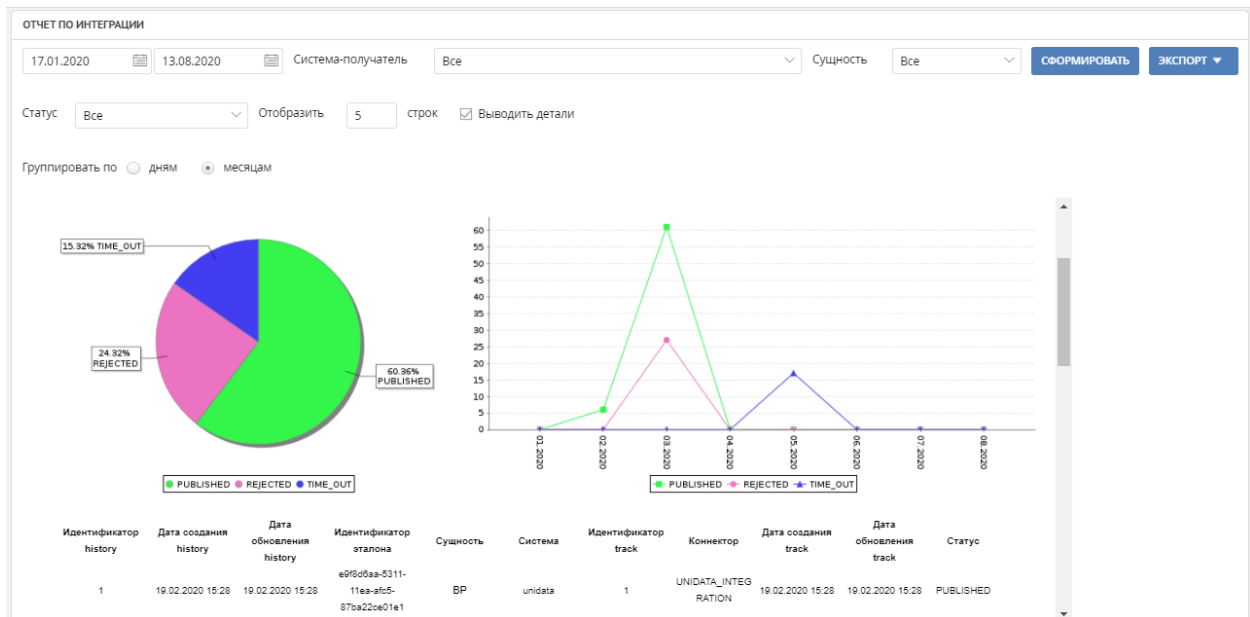


Рисунок 22. JasperReports Server інтерфейс

При побудові звітів моє завдання полягає в тому, щоб отримати від користувача параметри звіту, зібрати на основі переданих параметрів дані з джерел, побудувати візуалізацію даних і готову візуалізацію даних інтегрувати у вигляді iframe на інтерфейс або вивантажити у файл. Опис цього механізму представлено нижче на схемі (Рисунок 23).

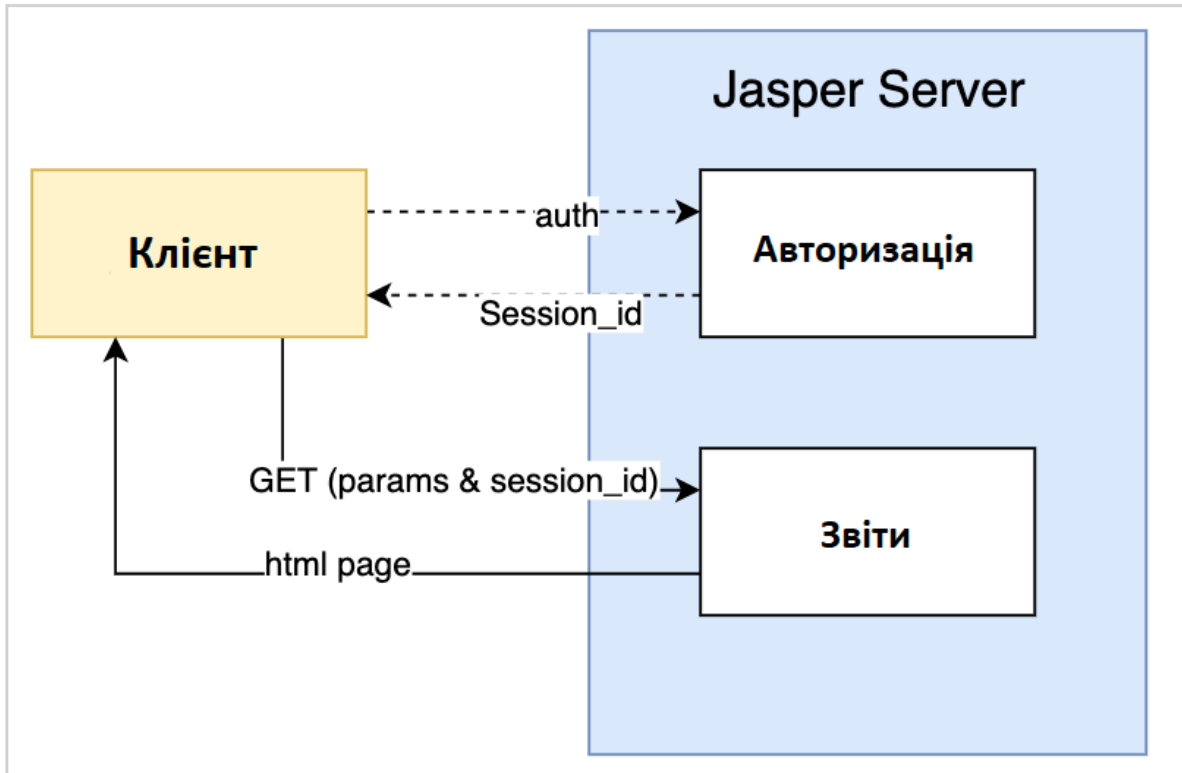


Рисунок 23. Механізм побудови звітів

Висновки до розділу 2

У даному розділі вичерпно наведено пояснення щодо алгоритму роз'язання задачі «Дослідження та розробка інформаційно-аналітичної ситеми функціонування кав'ярні «Coffee town». Змодельовано повністю з систему з діаграмами класів та діаграмами поведінки, діаграмою трасувань та іншими діаграмами.

Досліджено методи та засоби, які підходять до реалізації даної системи, але завдяки цьому дослідженню обрано найкращий - JasperReports. На користь цього open-source інструменту говорить наявність дуже зручного візуального редактора проектування звітів, багатого набору візуалізацій, включаючи кростаблиці, а найголовніше – наявність REST API.

РОЗДІЛ 3. ПРОЕКТУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ КОМПОНЕНТІВ СИСТЕМИ/ПІДСИСТЕМИ

3.1. Інформаційне забезпечення

Інформаційне забезпечення (ІЗ) – це сукупність різних форм документів, нормативної бази, класифікаторів та реалізованих рішень по об'ємам, формам і розміщенню існування інформації, які застосовуються в інформаційній системі під час її функціонування.

Інформаційне забезпечення складається з методичних і інструктивних матеріалів, системи кодування і класифікації, інформаційної бази.

Інформаційна база – сукупність впорядкованої інформації, яка використовується при функціонуванні інформаційної системи та поділяється на внутрішньомашинну та позамашинну.

Позамашинна інформаційна база – сукупність усіх сигналів, документів та повідомлень, які призначені для прийняття безпосереднього рішення людиною без залучення обчислювальної техніки.

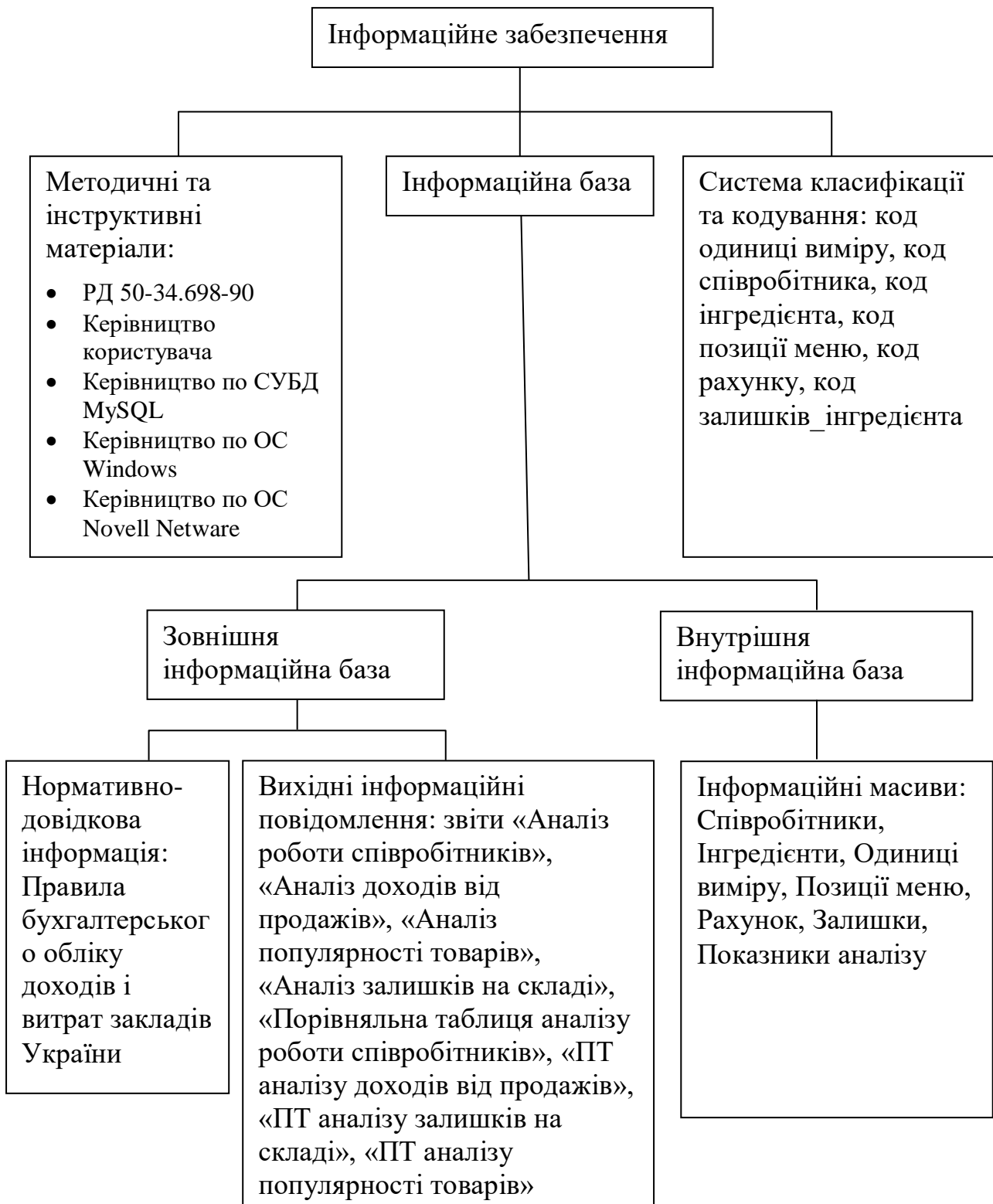
Внутрішньомашинна інформаційна база – сукупність інформації, яка використовується в інформаційних системах на машинних носіях.

Інформаційне забезпечення створюється з урахуванням вимог принципів системності інформаційної системи.

Основні принципи щодо організації інформаційного забезпечення:

- достовірність інформації;
- цілісність інформації;
- контроль інформації;
- єдність та гнучкість;
- захист від несанкціонованого доступу;
- стандартизація та уніфікація;
- мінімізація вводу та виводу інформації;
- адаптивність.

Структура інформаційного забезпечення



Таблиця 1.

Структура інформаційних масивів наведено у додатках

Інфологічна модель бази (сховища) даних наведена на Рисунок 24

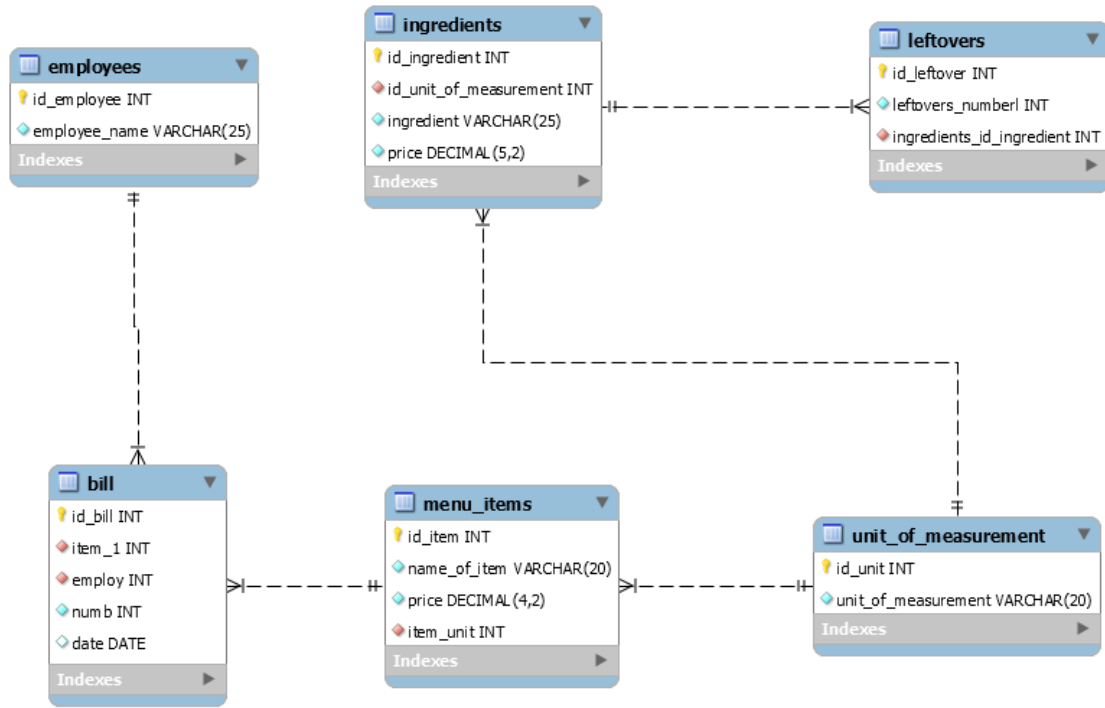


Рисунок 24. Інфологічна модель бази даних.

Для проектування бази даних було використано СУБД MySQL. Це є вільна система для керування реляційними базами даних. Зручна у використанні та з усім необхідним функціоналом.

Даталогічна модель бази (сховища) даних наведена на Рисунок 25 - Рисунок 30.

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
id_employee	INT	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
employee_name	VARCHAR(100)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	'name'

Рисунок 25. Структура масиву «Співробітники».

ingredients - Table

Table Name: ingredients Schema: analysiscoffee

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
id_ingredient	INT	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
id_unit_of_measurement	INT	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ingredient	VARCHAR(100)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
price	DECIMAL(5,2)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
number	INT	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	'0'

Рисунок 26. Структура масиву «Інгредієнти».

leftovers - Table

Table Name: leftovers Schema: analysiscoffee

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
id_leftover	INT	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
leftovers_number	INT	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ingredients_id_ingredient	INT	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
unit_of_measurement_id_unit	INT	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Рисунок 27. Структура масиву «Залишки».

bill - Table

Table Name: bill Schema: analysiscoffee

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
id_bill	INT	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
item_1	INT	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
employ	INT	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
sum	DECIMAL(5,2)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	'0.00'

Рисунок 28. Структура масиву «Рахунок».

menu_items - Table

Table Name: menu_items Schema: analysiscoffee

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
id_item	INT	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
name_of_item	VARCHAR(20)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
price	DECIMAL(4,2)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	'0.00'
item_unit	INT	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ingredient_1	INT	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Рисунок 29. Структура масиву «Позиції меню».

unit_of_measurement - Table

Table Name: unit_of_measurement Schema: analysiscoffee

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
id_unit	INT	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
unit_of_measurement	VARCHAR(20)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Рисунок 30. Структура масиву «Одиниці виміру».

3.2. Технічне забезпечення

Технічне забезпечення є однією з важливих складових, які забезпечують ресурси автоматизованих систем обробки інформації, що представляє собою форми, склад та способи експлуатації обчислювальної техніки та різноманітних технічних пристроїв, які є необхідними для виконання різноманітних інформаційних функцій.

Під комплексом технічних засобів (КТЗ) розуміють та мають на увазі сукупність технічних засобів збору, передачі та реєстрації інформації, засоби обчислювальної техніки для обробки даних, засоби накопичення та видачі результативної інформації.

Під час вибору технічних засобів важливо та необхідно враховувати їх відповідність наступним вимогам:

- орієнтація на спеціальне й універсальне застосування;
- забезпечення необхідною обчислювальною потужністю;
- реалізація будь-якого зручного режиму роботи з користувачем;
- достатній склад технічних засобів для функціонального застосування в даній предметній області;
- відповідність підвищеному рівню ергономічних вимог;
- можливість розширення даного комплексу шляхом підключення додаткових периферійних пристроїв;
- необхідні технічні характеристики ЕОМ (тип процесору, об'єм пам'яті та ін.);
- високий ступінь надійності обчислювальної техніки.

Побудова систем та вибір їх конфігурації має конкретні кількості та тип обладнання, які визначаються об'ємом даних, що обробляються, поставленою метою та іншими факторами.

У нашій час широку популярність отримала децентралізована форма обробки інформації на базі персональних ЕОМ, орієнтована на створення автоматизованих робочих місць.

Склад технічних засобів для оснащення АРМ залежить від навантаження, умов і характеристики робіт, які виконуються.

Склад комплексу технічних засобів для функціонування задачі «Аналіз роботи кав'ярні» визначений у відповідності з алгоритмом її розв'язання, формами та організацією представлення інформації, структурою та об'ємно-часовими характеристиками інформаційних потоків, а також з рішеннями щодо організації технологічного процесу обробки інформації.

Комплекс технічних засобів повинен включати технічні, призначені для виконання нижче перерахованих дій засоби обробки інформації:

- підготовка інформації на машинних носіях;
- обробка та зберігання інформації на машинних носіях;
- вивід інформації у сприйнятливій формі;
- архівні зберігання інформації;
- прийом-передача інформації по ЛОМ.

Технічні засоби підготовки інформації на машинному носії повинні надавати можливість вводу інформації з клавіатури та виконання операцій імпортування-експортування через ЛОМ або дискети.

Детальніше структура комплексу технічних засобів представлена на Рисунок 31.

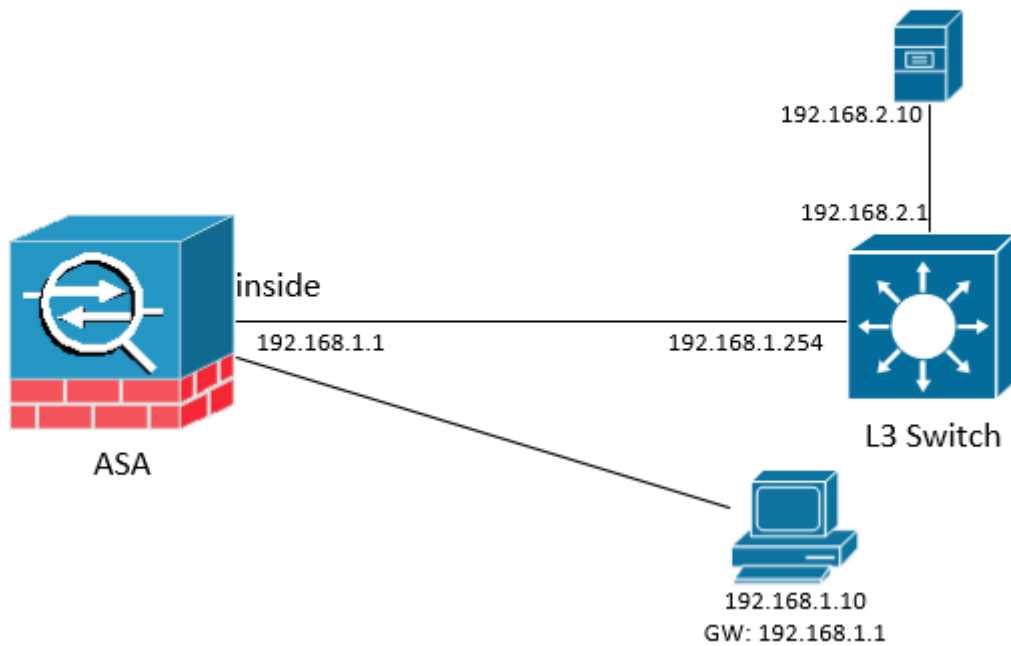


Рисунок 31. Структура комплексу технічних засобів.

Зокрема, Intel Core2 1.66, де є визначений об'єм вхідних даних (1024 Мбайт оперативної пам'яті та 120 ГБ постійної пам'яті), високою оперативністю виконання роботи у режимі діалогу, компактністю, простотою і зручністю під час експлуатації і відносно невисокою вартістю комплексу ПЕОМ. Вимоги користувача задовольняє час розв'язання задачі на Intel Core2 1.66.

Операційна система Windows 2010 використовує локальну мережу Ethernet, що є одною з вдалих розробок в області ЛОМ.

Ця мережа має топологію “загальна шина”, у ролі середовища передачі використовується UTP-кабель “вита пара”, швидкість передачі 100 Мбіт/с. Для кожного відводу кабелю довжина дорівнює 100м. Для з'єднання витих пар провідників з мережним адаптером та концентратором використовуються телефонні стандартні роз'єми Rj-45. Концентратор (HUB) є основним структурним елементом мережі, до якого підключається ПЕОМ. Замість використання звичайних ретранслюючих (HUB), використано комутуючі

концентратори (switching HUB), а це, в свою чергу, дає більш значний вигравш продуктивності мережі. Комп'ютерні мережі, які називають Switching Ethernet, використовують саме цю технологію,.

Передача даних побудована наступним чином. Уся інформація розбивається на кадри і передається покадрово. Повторна передача кадра відбувається, якщо при передачі кадра було зареєстровано конфлікт.

3.3. Програмне забезпечення

Програмне забезпечення задачі "Аналіз роботи кав'ярні" складається із загальносистемного, яке включає в себе ОС Windows XP та СУБД MySQL, у середовищі якої реалізовано вирішення комплексу задач, та прикладного.

Операційне середовище необхідне для функціонування комплексу в мережному варіанті. Під час його використання користувачам надається можливість працювати з єдиною інформаційною базою, приймаючи та передаючи файли по ЛОМ.

До основних переваг мережного варіанту відносяться:

- зареєстрований користувач має можливість працювати з будь-якого робочого місця локальної мережі з даними комплексу;
- будь-яка технічна несправність на робочій станції не буде мати катастрофічних наслідків для даних, тому що вони знаходяться на сервері;
- комплекс дозволяє відразу кільком користувачам працювати з даними комплексу.

У нашій країні набула поширення мережа Windows XP. Ця мережа призначена для підтримки систем різного масштабу. Вони представляють собою децентралізовану мережну систему з рівними правами для усіх мережних станцій. Користувачі можуть сполучатися як на серверній так і на несерверній основі у мережі. Кожна робоча станція може бути одночасно сервером для однієї

або декількох робочих станцій. Перевагою реалізації такої системи є те, що мережа може мати стільки серверів, скільки потрібно, причому кількість серверів і користувачів може змінюватись кожного дня відповідно до потреб робочої групи користувачів.

В Windows XP можуть бути використані будь-які комп'ютери в ролі робочих станцій. Система є дуже простою в експлуатації та інсталяції, а також дає можливість використати такі загальні ресурси, як файли, програми і принтери. У той же час ця ОС має досить розвинену систему захисту за допомогою паролів і привілеїв користувача. Для того, щоб легко співпрацювати з іншими системами Windows XP підтримує протоколи TCP/IP, UDP, а також NetBIOS.

Для реалізації прикладних задач з урахуванням поставлених вимог було вибрано *СУБД MySQL* – одна з найбільш популярних сьогодні настільних систем управління базою даних. Вибір цієї СУБД ґрунтується на таких її характеристиках, як легкість освоєння інструментарію розробника, простота засобів реалізації та наочність візуалізації інформації.

База даних, створена за допомогою СУБД MySQL, цілком реалізує реляційну модель даних і представляє собою набір груп об'єктів, таких як форми, таблиці, звіти та запити. Також MySQL надає велику кількість внутрішніх засобів оптимізації роботи додатків.

У MySQL є один із найкращих наборів візуальних засобів представлення серед існуючих аналогів. Уся робота з базою даних здійснюється через вікно бази даних, звідки надається доступ до всіх об'єктів – форм, таблиць, звітів, запитів, модулів, макросів.

Форми використовуються для введення, перегляду і роздрукування звітів даних. Основні переваги використання форм такі:

- форма може містити шаблон, який відповідає поточному запису;
- поле введення може містити список допустимих значень, з яких користувачі можуть легко вибрати необхідне;

- форма, яка виводить на екран контекстно-залежні інструкції, дозволяє скоротити час навчання;
- командні кнопки у формі можуть виконувати дії, пов'язані з поточним записом.

Під час роботи з формами доступна велика кількість вмонтованих об'єктів, таких як групи, кнопки, комбіновані та просто списки, підпорядковані форми. Кожний об'єкт має великий набір подій та властивостей. Події можна привласнити процедуру або ж макрокоманду, які будуть виконуватись при настанні даної події. За допомогою цього можна домогтися значної гнучкості роботи з формою.

Програмно можна модифікувати форми та елементи управління.

Для того, щоб зчитати та подати дані у вигляді, зручному для їх сприйняття та прийняттю управлінських рішень, використовуються запити і звіти. Запити і звіти можна створювати програмно, так само як і форми.

Практично усі види запитів, які можна побудувати програмно, у MySQL можна скласти візуально. Виняток складають запити об'єднання, запити на зміну структури даних (DDL) і наскрізні запити (SQL pass-through).

У MySQL надається можливість створювати різноманітні запити вибірки так, що вони можуть модифікувати вихідні дані. Візуально можна скласти запити додавання, видалення, створення або ж відновлення таблиць. Таблицю можна створити в іншій базі даних.

Для створення динамічно-мінливих запитів можна створити параметричні запити. Параметричний запит дозволяє користувачу ввести значення для вибору даних.

Засоби реалізації форм у MySQL можна застосовувати для створення користувацького інтерфейсу, а Visual Basic for Applications (VBA) – для формування коду прикладної задачі.

Для перекладу автономного додатка MySQL у додаток типу “клієнт-сервер” достатньо таблиці даних перемістити в окремий файл бази даних, який потім

можна корпоративно використовувати з файлового серверу. У такий спосіб усе включається в продукт MySQL, реалізований користувачем.. Застосування MySQL для створення додатка “клієнт-сервер” має такі переваги:

- можливість використання для створення додатків одного інтегрованого продукту;
- простота механізму конвертування однокористувацького додатку в середовище “клієнт-сервер”;
- відносна простота експертної оцінки додатка;
- відносна простота побудови додатків середньої складності (які забезпечують роботу не більш двадцяти користувачів);
- прості додатки не вимагають великого обсягу робіт з програмування, а іноді взагалі не вимагають написання кодів;
- можливість створення додатків типу “клієнт-сервер” за допомогою більш дешевої мережної технології.

Але даний спосіб має і недоліки:

- усі бізнес-правила повинні бути вкрай жорсткими для запобігання несанкціонованого доступу до даних;
- технологія файлового серверу збільшує ймовірність втрати даних при збої системи;
- до файл-серверу звичайно виникає більш інтенсивний мережний трафік, ніж до серверу баз даних;
- така архітектура не забезпечує одночасної роботи багатьох користувачів.
- необхідно приділяти пильну увагу базі даних і схемам запитів, щоб усунути сканування бази даних по всій мережі.

Ці недоліки усуваються при використанні в архітектурі “клієнт-сервер” такої розвинутої системи управління базою даних, як Microsoft SQL Server.

Застосування MySQL разом з SQL Server для створення додатка типу “клієнт-сервер” дає такі переваги:

- сервер бази даних може оперувати більшою кількістю томів даних, ніж файл-сервер;
- SQL Server, що працює в Microsoft NT, більш стійкий стосовно збоїв системи.;
- на сервері бази даних можна створити більш ефективний захист даних;
- сервер можна запрограмувати на ефективні процедури модернізації і на зміни, якими можна управляти з клієнтської частини додатку;
- неможливо порушити визначені на сервері правила цілісності даних і бізнес-правила;
- можливо забезпечити роботу сотень користувачів одночасно.

Цей варіант має й недоліки:

- реалізація серверу бази даних змушує розробника планувати захист і цілісність даних на сервері;
- для створення більш ефективних додатків необхідно знати додаткову версію SQL;
- погано розроблений додаток серверу бази даних може працювати повільніше за гарний додаток файл-серверу;
- додатки файл-серверу мають тенденцію до ускладнення;

Важливою складовою є середовище розробки. IntelliJ IDEA — комерційне інтегроване середовище розробки для різних мов програмування (Java, Python, Scala, PHP та ін.) від компанії JetBrains. Система поставляється у вигляді урізаної по функціональності безкоштовної версії «Community Edition» і повнофункціональної комерційної версії «Ultimate Edition», для якої активні розробники відкритих проектів мають можливість отримати безкоштовну ліцензію. Сирцеві тексти Community-версії поширюються рамках ліцензії Apache 2.0. Бінарні збірки підготовлені для Linux, Mac OS X і Windows.

Я використовувала IntelliJ IDEA Ultimate Edition. Комерційна версія «Ultimate Edition» відрізняється наявністю підтримки додаткових мов програмування (наприклад, PHP, Ruby, Python, JavaScript, CoffeeScript, HTML, CSS, SQL),

підтримкою технологій Java EE, UML-діаграм, підрахунок покриття коду, можливістю роботи з фреймворками (Rails, Grails, Google Web Toolkit, Spring, Play Framework і Hibernate), засобами інтеграції з Perforce, Microsoft Team Foundation Server.

Система реалізована завдяки Spring Boot — це середовище на основі Java з відкритим вихідним кодом, яке використовується для створення мікросервісу. Він розроблений Pivotal Team і використовується для створення автономних та готових до використання пружин. А також завдяки «Apache Maven» — це засіб автоматизації роботи з програмними проєктами, який спочатку використовувався для Java проєктів. Використовується для управління та складання програм. Створений 2002 року Джейсоном ван Зилом.

3.4. Результати реалізації інформаційно-аналітичної системи функціонування кав'ярні

На Рисунок 32 - Рисунок 38 зображено прототипи вікон інформаційної системи.

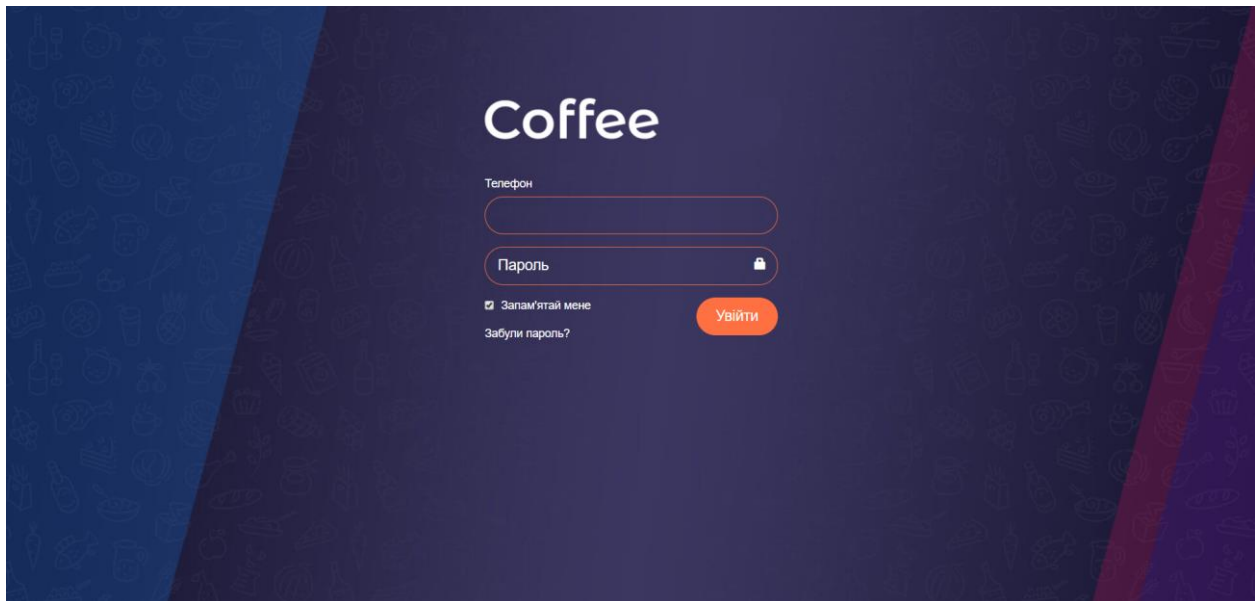


Рисунок 32. Вікно авторизації користувача в системі.

coffee

User Online

МЕНЮ УПРАВЛІННЯ

Меню <

Склад <

Співробітники

Статистика <

Налаштування <

Співробітники

Створити Співробітника

№	Фото	Телефон	ПІБ	Торгові Точки	Дії
	<input type="text"/>				
1		+380	Федоренко Наталя Олегівна	Coffee Town	
2		+380	Чермних Євгенія Віталівна	Coffee Town	

Рисунок 33. Вікно таблиці БД співробітників.

coffee

Online

МЕНЮ УПРАВЛІННЯ

Меню ▾

Інгредієнти

Редактор товарів

Вкладки

Редактор Цін

Склад <

Співробітники

Статистика <

Налаштування <

Редактор товарів

Створити Товар

№	Фото	Назва	Собівартість	Націнка	Ціна реалізації	Дії
	<input type="text"/>					
51		Джміль	14,48	25,52	40,00	
52		Подвійне еспресо	4,77	17,23	22,00	
53		Рістрего	2,72	10,28	13,00	
54		Чизкейк Нью-Йорк	30,75	9,25	40,00	
55		Фрапе	10,97	24,03	35,00	

Рисунок 34. Вікно позицій меню.

coffee						
User Online						
МЕНЮ УПРАВЛІННЯ						
Меню <						
Склад <						
Співробітники						
Статистика						
У графіках						
По співробітникам						
За чеками						
З продажу						
№	Штучний/ваговий товар	Собівартість	Націнка	Ціна реалізації	Кількість	Сума
1	Лате, шт.	9,00	19,00	28,00	7	196,00
2	Фрапе, шт.	10,98	24,02	35,00	6	210,00
3	Капучино, шт.	6,03	16,97	23,00	4	92,00
4	Американо, шт.	3,57	14,43	18,00	4	72,00
5	Еспресо, шт.	2,75	12,25	15,00	4	60,00
6	Еклер, шт.	17,50	9,50	27,00	2	54,00
7	Наполеон, шт.	18,90	11,10	30,00	1	30,00
8	Американо з молоком, шт.	4,69	17,31	22,00	1	22,00
9	Пончик манго, шт.	13,20	9,80	23,00	1	23,00
10	Капучино великий, шт.	9,03	18,97	28,00	1	28,00
11	Круасан мигдаль, шт.	15,60	9,40	25,00	1	25,00
12	Сироп, шт.	2,15	2,85	5,00	1	5,00
13	Какао маленьке, шт.	5,69	14,31	20,00	1	20,00
14	Пончик ванільний, шт.	13,20	9,80	23,00	1	23,00

Рисунок 35. Вікно аналізу популярності товарів.

coffee			
User Online			
МЕНЮ УПРАВЛІННЯ			
Меню <			
Склад <			
Співробітники			
Статистика			
У графіках			
По співробітникам			
За чеками			
З продажу			
Статистика по співробітникам			
		Співробітник	Всі співробітники
Період Від	Період До	Сформувати	
№	Співробітник	Торгова Точка	Каса
	Всі співробітники	Всі торгові точки	
1	Алена	Coffee Town	42 194,00
2	Чермних Євгенія Віталіївна	Coffee Town	14 709,00
3	Федоренко Наталія Олегівна	Coffee Town	15 385,00
			72 288,00

Рисунок 36. Вікно аналізу роботи співробітників.

coffee					
User Online МЕНЮ УПРАВЛІННЯ	Каса				
	1 105,00				
Меню <	Статистика за чеками				
Склад <					
Співробітники					
Статистика					
У графіках					
По співробітникам					
За чеками					
З продажу					
№	ID чека	Співробітник	Дата	Каса	Каса
1	5641929	Чермних Євгенія Віталіївна	10.06.2020 16:32:31	25,00	25,00
2	5641449	Чермних Євгенія Віталіївна	10.06.2020 16:09:31	28,00	28,00
3	5641442	Чермних Євгенія Віталіївна	10.06.2020 16:09:17	71,00	71,00
4	5641036	Чермних Євгенія Віталіївна	10.06.2020 15:48:32	28,00	28,00
5	5639401	Чермних Євгенія Віталіївна	10.06.2020 14:30:48	35,00	35,00
6	5639396	Чермних Євгенія Віталіївна	10.06.2020 14:30:11	28,00	28,00

Рисунок 37. Вікно аналізу доходів від продажів.

coffee						
User Online МЕНЮ УПРАВЛІННЯ	Залишки				Головна > Залишки	
	Дата 10.06.2020					
Меню <	Залишки					
Склад <						
Співробітники						
Статистика <						
№	Найменування		Кількість	Ціна	Сума	
1	Тістечко Три шоколада, шт.	Тортики	0 шт.	0,00	0,00	

Рисунок 38. Вікно аналізу залишків на складі

Вихідний код, в моєму виконанні знайти за посиланням <https://github.com/Tanya-Ch/Coffee-Town/>.

Висновки до розділу 3

В третьому розділі було описано основні засоби, які необхідні для реалізації даної системи.

Основним середовищем для роботи було обрано середовище IntelliJ IDEA Ultimate Edition.

Проект реалізовано за допомогою Spring Boot — це середовище на основі Java з відкритим вихідним кодом, яке використовується для створення мікросервісу. А також завдяки «Apache Maven» — це засіб автоматизації роботи з програмними проєктами, який спочатку використовувався для Java проєктів. Використовується для управління та складання програм.

Дані експортувалися з середовища MySQL Server.

Реалізація звітності для інформаційно-аналітичної системи функціонування кав'ярні реалізована завдяки JasperReports.

ВИСНОВКИ

Отже, в даній магістерській кваліфікаційній роботі було досліджено таке питання як «Дослідження та розробка інформаційно-аналітичної системи функціонування кав'ярні «Coffee town». Насправді ж, структура є не менш необхідною для іншої роздрібно торгівлі, адже власник будь-якого бізнесу хотів би контролювати та аналізувати своє підприємство, магазин, організацію, ресторан та інше. Це, у своє чергу, є важливим фактором для підвищення популярності серед клієнтів та збільшення прибутку. Знаючи, який дохід від продажів, ми можемо зрозуміти чи сильне бажання клієнтів викликає дана кав'ярня, а також чи підйомні ціни. Знаючи, який товар продається найбільше, ми можемо краще зрозуміти смакові переваги клієнтів, які відвідують кавовий заклад. Знаючи, у кого з працівників на зміні каса і кількість створених чеків більша, стає відомо хто краще з робітників віддається роботі. І нарешті, знаючи, скільки інгредієнтів залишилось на складі, ми можемо вчасно подбати про постачання необхідних товарів та інгредієнтів.

Кав'ярня не є новим бізнесом, але в нашій час вона користується великою популярністю серед відвідувачів. На розвиток нових форм кав'ярні і управління кав'ярнею значною мірою вплинули такі тенденції розвитку сучасних ринків, як зростаюча їх глобалізація, значення ціни та якості товару, ступеня задоволення відвідувачів, застосування нових інформаційних і комунікаційних технологій.

Кавовий бізнес створюється шляхом відбору людських, матеріальних, фінансових, організаційно-технологічних і інших ресурсів і їхньої інтеграції з використанням комп'ютерних мереж. Це дозволяє сформувати гнучку і динамічну систему автоматизації та контролю бізнесу.

Кав'ярня, як бізнес – це організаційна форма співпраці закладу харчування та відпочинку з клієнтом, з метою отримання прибутку за рахунок створення та продажу різних напоїв та їжі.

Мета кав'ярні – це одержання прибутку шляхом максимального задоволення потреб споживачів у товарах та послугах швидше і краще, ніж конкуренти.

Для створення інформаційно-аналітичної системи керування кав'ярнею розв'язані такі задачі:

- визначено критерії та методи збору інформації з інформаційної системи обліку складу;
- визначено критерії та методи збору інформації з інформаційної системи обліку продажів;
- вибрано ефективне рішення щодо розрахунку доходу від продажів, популярності товарів серед споживачів, залишків інгредієнтів на складі та кількість створених чеків різними співробітниками;
- визначено відповідний інструментарій для створення звітів - JasperReports. На користь цього open-source інструменту говорить наявність дуже зручного візуального редактора проектування звітів, багатого набору візуалізацій, включаючи крос таблиці, а найголовніше – наявність REST API та можливість збереження результатів проекту у форматі xml.

Основними перевагами інформаційно-аналітичної системи функціонування кав'ярні є:

- відкрита розподілена структура;
- можливість більш повного задоволення потреб замовника;
- можливість зниження витрат;
- автономність і вузька спеціалізація членів мережі;

Поряд з перерахованими вище перевагами, кав'ярні мають і певні недоліки, зокрема:

- надмірна економічна залежність від партнерів, що пов'язана з вузькою спеціалізацією членів мережі;
- невідповідність між внесеними даними в систему та інформацією, яка є насправді

Таким чином, аналізуючи діяльність інформаційно-аналітичної системи функціонування кав'ярні, варто зазначити, що її створення підвищить ефективність роботи кав'ярні.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Enterprise Architect UML tutorial [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу до ресурсу:
<https://sparxsystems.com/resources/tutorials/uml/part1.html>.
2. OPCAT [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу до ресурсу:
<http://esml.iem.technion.ac.il/opcat-installation/>.
3. Visual Paradigm [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.visual-paradigm.com/solution/freeumltool/>.
4. SysML Language [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.omg.sysml.org/index.htm>.
5. Методичні вказівки до виконання магістерських робіт для магістрантів спеціальності 8.080401 “Інформаційні управляючі системи та технології” усіх форм навчання / Уклад. Л.Г. Загорівська, О.М. М’якшило, О.А Хлобистова – К.: НУХТ, 2001 – 23с.
6. Moore A. OMG Systems Modeling Language (OMG SysML™)Tutorial / A. Moore, R. Steiner.
7. Методичні вказівки до виконання контрольних робіт з дисципліни: «Спіральна методологія проектування систем для студентів напряму 8.05010101 «Комп’ютерні науки» всіх форм навчання» Уклад.: О.М. М’якшило, О.В. Харкянен – К.: НУХТ, 2012 – 49 с.
8. Опис системи 1С:Підприємство, URL: <https://www.netsoft.com.ua/1C-Predpriyatiye-8-opisaniye-osnovnyye-kharakteristiki-ukr.html> (дата звернення 02.06.2020).

9. Опис POS-системи обліку, URL: <https://online-kassa.ru/blog/pos-sistema-cto-eto-takoe-i-gde-ispolzuetsya/> (дата звернення 02.06.2020).

10. Галузевий стандарт вищої освіти України з напрямку підготовки 6.050101 "Комп'ютерні науки": збірник нормативних документів вищої освіти. Київ, Видавнича група ВНУ, 2011. 85 с.

11. Інтелектуальний аналіз даних[Електронний ресурс]: лабораторний практикум для студентів освітнього ступеня "бакалавр" спеціальності 122 "Комп'ютерні науки та інформаційні технології" денної та заочної форм навчання/ уклад.: О.М. М'якшило , О.В. Харкянен – К:НУХТ, 2016 -25 с.

12. М'якшило О.М., Загоровська Л.Г. CASE-технології у проектуванні інформаційних систем:[електронний ресурс] навч. посібник для студентів вищих навчальних закладів К.: НУХТ, 2017. – 190 с.

13. М'якшило О.М. Спиральна методологія розробки систем. [Електронний ресурс] конспект лекцій для студентів освітнього ступеню "Магістр" спеціальності 122 "Комп'ютерні науки", спеціалізації "Інформаційні управляючі системи та технології" денної і заочної форм навчання / О.М. М'якшило – К: НУХТ, 2017 - 53 с.

14. CASE-технології для інжинірингу бізнес-процесів підприємств [Електронний ресурс]: лаборат. практикум для студ. спец. 8.05010101 «Інформаційні управляючі системи і технології», 8.05010105 «Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг» денної форми навчання / уклад. Л.Г. Загоровська, С.В. Грибков – К.:НУХТ, 2015. – 40с.

15. Галузевий стандарт вищої освіти України з напрямку підготовки 6.050101 "Комп'ютерні науки": збірник нормативних документів вищої освіти. Київ, Видавнича група ВНУ, 2011. 85 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

Basic Test Model with Requirements


Package in package 'ІС аналізу роботи кав'ярні'

Basic Test Model with Requirements
Version 1.0 Phase 1.0 Proposed
pc created on 01.05.2020. Last modified 01.05.2020

TestCase1

UseCase «testcase» in package 'Basic Test Model with Requirements'

TestCase1
Version 1.0 Phase 1.0 Proposed
pc created on 02.05.2020. Last modified 02.05.2020


TESTING
<p> Standard Unit test. Перевірка коректності авторизації користувача в системі</p> <p>Description</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перейти на сторінку авторизації. 2. Ввести не дійсне ім'я у відповідне поле. 3. Ввести не дійсний пароль у відповідне поле. 4. Натиснути кнопку входу. 5. Ввести дійсне ім'я у відповідне поле. 6. Ввести дійсний пароль у відповідне поле. 7. Натиснути кнопку входу. <p>Input</p> <pre>eror@gmail.com 00000000 correct@gmail.com 11111111</pre> <p>Acceptance Criteria</p> <pre>correct@gmail.com 11111111</pre> <p>Results</p> <pre>done</pre> <p>[Last run Not Run at Not run yet! by and checked by .]</p>

TestCase2

UseCase «testcase» in package 'Basic Test Model with Requirements'

TestCase2
Version 1.0 Phase 1.0 Proposed
pc created on 02.05.2020. Last modified 02.05.2020

TESTING

 Standard Unit test. Перевірка функції формування аналізу доходу

Description

1. Користувач натискає кнопку виклику аналізу доходу.
2. Користувач обирає довільний проміжок часу.
3. Користувач натискає кнопку "сформувати звіт".

Input

Дати перевірки

Acceptance Criteria

Results

done

[Last run Not Run at Not run yet! by and checked by .]

TestCase3


UseCase «testcase» in package 'Basic Test Model with Requirements'

TestCase3

Version 1.0 Phase 1.0 Proposed

pc created on 02.05.2020. Last modified 02.05.2020

TESTING

 Standard Unit test. Перевірка функції аналізу якості роботи співробітників

Description

1. Користувач натискає кнопку виклику аналізу роботи співробітників.
2. Користувач обирає довільний проміжок часу.
3. Користувач натискає на кнопку "сформувати звіт".

Input

Дати перевірки

Acceptance Criteria

Results

done

[Last run Not Run at Not run yet! by and checked by .]

TestCase4


UseCase «testcase» in package 'Basic Test Model with Requirements'

TestCase4

Version 1.0 Phase 1.0 Proposed

pc created on 02.05.2020. Last modified 02.05.2020

TESTING

 Standard Unit test. Перевірка функції формування звіту про популярні товари

Description

1. Користувач викликає аналіз популярності товарів.
2. Користувач обирає довільний проміжок часу.
3. Користувач натискає на кнопку "сформувати звіт".

Input

Дати перевірки

Acceptance Criteria

Results

done

[Last run Not Run at Not run yet! by and checked by .]

TestCase5


UseCase «testcase» in package 'Basic Test Model with Requirements'

TestCase5

Version 1.0 Phase 1.0 Proposed

pc created on 02.05.2020. Last modified 02.05.2020

TESTING

 Standard Unit test. Перевірка функцій формування звіту про залишки на складі

Description

1. Користувач натискає кнопку виклику аналізу залишків на складі.
2. Користувач натискає кнопку "сформувати звіт".

Input

Перелік інгредієнтів

Acceptance Criteria

Results

done

[Last run Not Run at Not run yet! by and checked by .]

TestCase6


UseCase «testcase» in package 'Basic Test Model with Requirements'

TestCase6

Version 1.0 Phase 1.0 Proposed

pc created on 02.05.2020. Last modified 02.05.2020

TESTING

 Standard Unit test. Перевірка функціонування створення нового рахунку

Description

1. Користувач натискає кнопку створення нового рахунку.
2. Користувач натискає кнопку групи певної позиції меню.
3. Користувач вибирає та натискає на позицію в меню.
4. Користувач натискає кнопку "розрахувати".

Input

Створення нового чеку

Acceptance Criteria

Results

done

[Last run Fail at Not run yet! by and checked by .]

Аналіз доходу

Screen in package 'Basic Test Model with Requirements'

Аналіз доходу
Version 1.0 Phase 1.0 Proposed
pc created on 02.05.2020. Last modified 02.05.2020

Аналіз залишків на складі

Screen in package 'Basic Test Model with Requirements'

Аналіз залишків на складі
Version 1.0 Phase 1.0 Proposed
pc created on 02.05.2020. Last modified 02.05.2020

Аналіз популярності товарів

Screen in package 'Basic Test Model with Requirements'

Аналіз популярності товарів
Version 1.0 Phase 1.0 Proposed
pc created on 02.05.2020. Last modified 02.05.2020

Аналіз роботи співробітників

Screen in package 'Basic Test Model with Requirements'

Аналіз роботи співробітників
Version 1.0 Phase 1.0 Proposed
pc created on 02.05.2020. Last modified 02.05.2020

Додаток Б

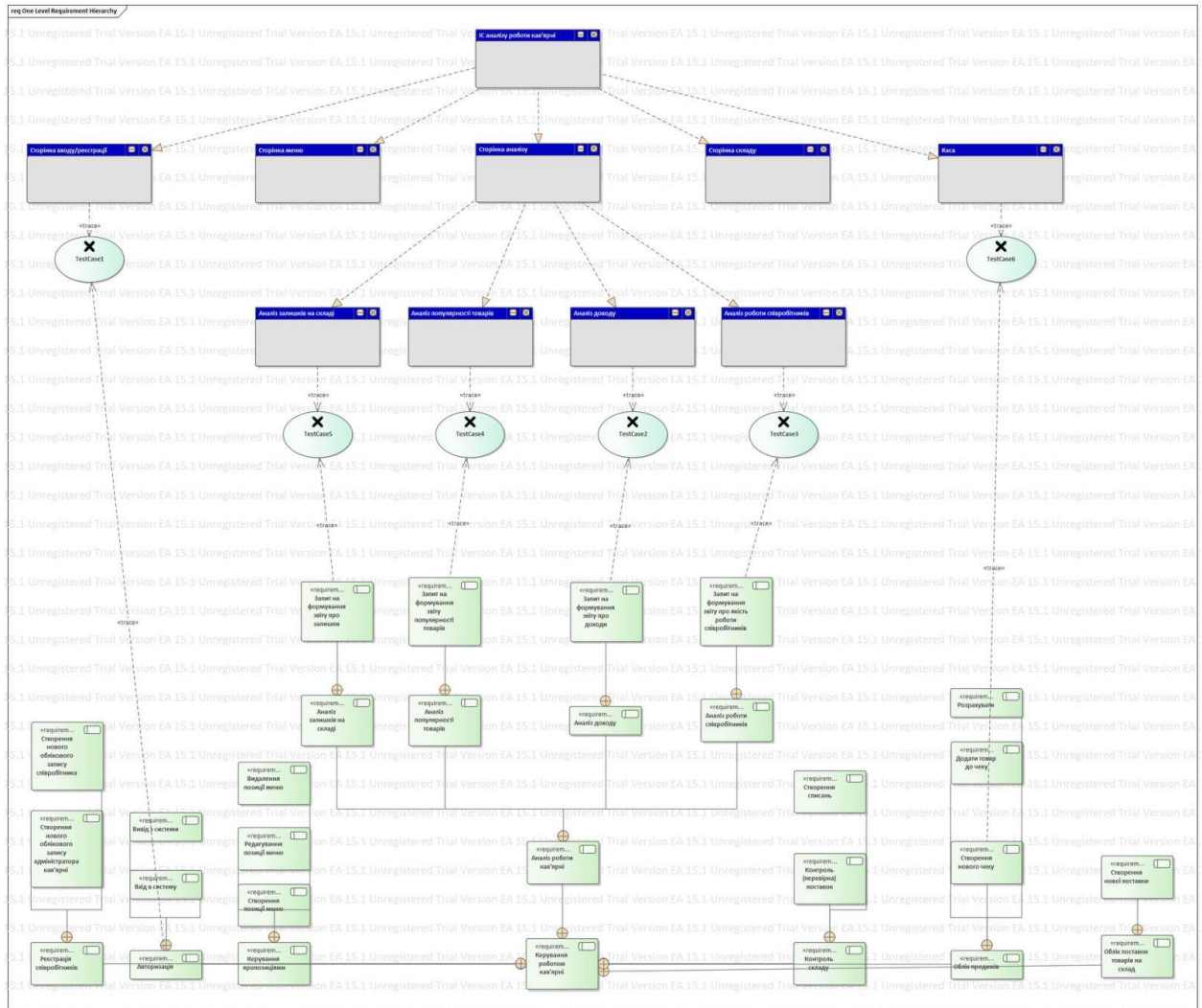
Матриця трасувань вимог до прецедентів

Source	Target										
	Актори:Адміністратор в кав'ярні	Актори:Бариста	Basic Use Case Model:Actors	Basic Use Case Model:Use Cases	Basic Use Case Model:Аналіз роботи кав'ярні	Basic Use Case Model:Контроль складу	Basic Use Case Model:Облік продажів	Use Cases:Авторизація	Use Cases:Керування позиціями меню	Use Cases:Облік поставок інгредієнтів	Use Cases:Реєстрація співробітників
Two Level Requirement Hierarchy::Change1											
Two Level Requirement Hierarchy::Requirements											
Two Level Requirement Hierarchy::Авторизація											
Two Level Requirement Hierarchy::Аналіз доходу											
Two Level Requirement Hierarchy::Аналіз залишків на складі											
Two Level Requirement Hierarchy::Аналіз популярності товарів											
Two Level Requirement Hierarchy::Аналіз роботи кав'ярні					↑						
Two Level Requirement Hierarchy::Аналіз роботи співробітників						↑					
Two Level Requirement Hierarchy::Видалення позиції меню											
Two Level Requirement Hierarchy::Вихід з системи										↑	
Two Level Requirement Hierarchy::Вхід в систему											
Two Level Requirement Hierarchy::Додати товар до чеку											
Two Level Requirement Hierarchy::Запит на формування звіту популярності товарів											
Two Level Requirement Hierarchy::Запит на формування звіту про доходи											
Two Level Requirement Hierarchy::Запит на формування звіту про залишки											
Two Level Requirement Hierarchy::Запит на формування звіту про якість роботи співробітників										↑	
Two Level Requirement Hierarchy::Керування пропозиціями											
Two Level Requirement Hierarchy::Керування роботою кав'ярні											
Two Level Requirement Hierarchy::Контроль (перевірка) поставок										↑	
Two Level Requirement Hierarchy::Контроль складу											
Two Level Requirement Hierarchy::Облік поставок товарів на склад											
Two Level Requirement Hierarchy::Облік продажів											
Two Level Requirement Hierarchy::Редагування позиції меню											
Two Level Requirement Hierarchy::Реєстрація співробітників											
Two Level Requirement Hierarchy::Розрахувати											
Two Level Requirement Hierarchy::Створення нового облікового запису адміністратора кав'ярні										↑	
Two Level Requirement Hierarchy::Створення нового облікового запису співробітника											
Two Level Requirement Hierarchy::Створення нового чеку										↑	
Two Level Requirement Hierarchy::Створення нової поставки											
Two Level Requirement Hierarchy::Створення позиції меню											
Two Level Requirement Hierarchy::Створення списань											↑

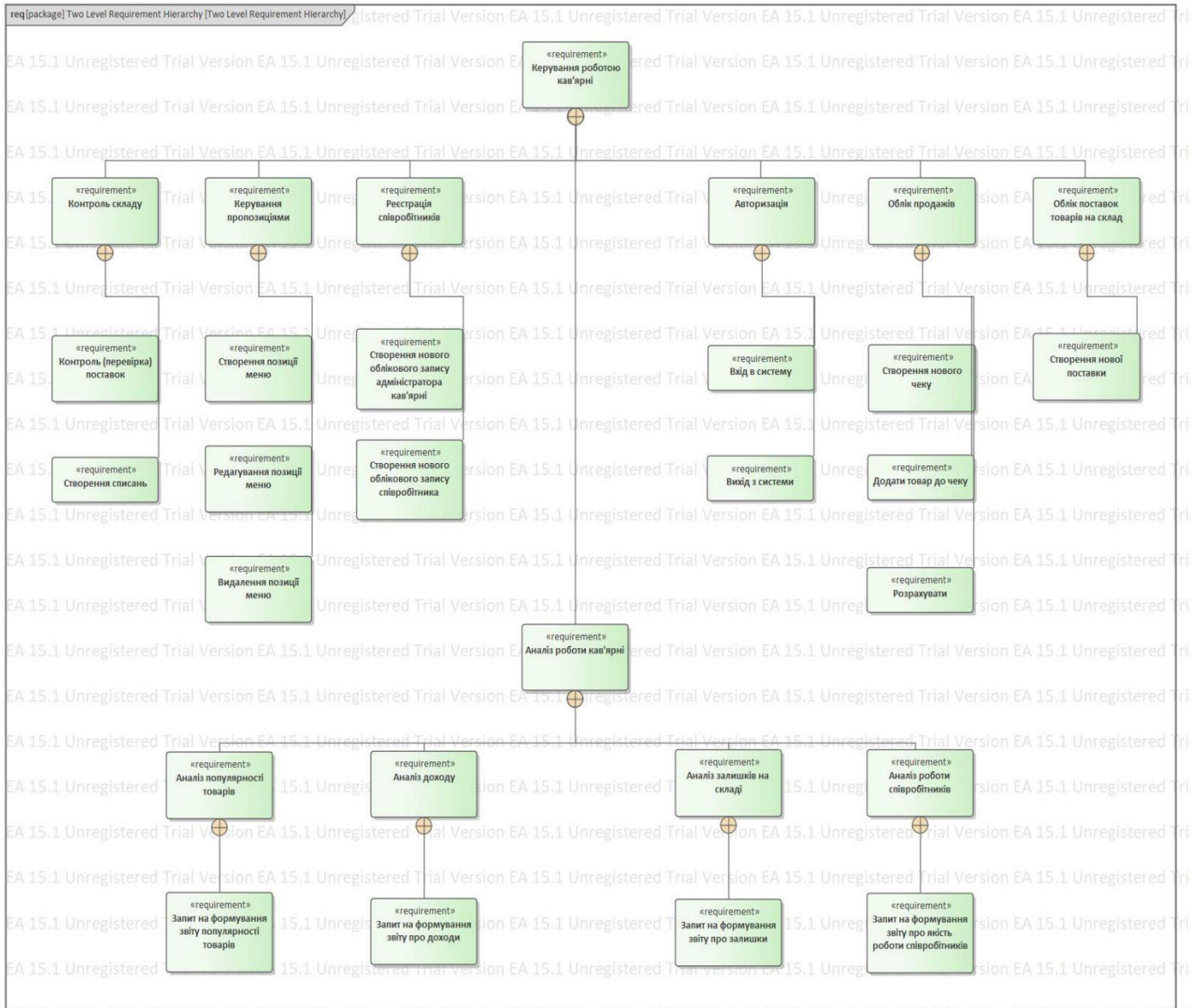
Матриця трасування тест-кейсів до вимог

Source	Target					
Two Level Requirement Hierarchy::Change1	Basic Test Model with Requirements::С аналізу роботи кав'ярні	Basic Test Model with Requirements::Каса	Basic Test Model with Requirements::Сторінка аналізу	Basic Test Model with Requirements::Сторінка входу/реєстрації	Basic Test Model with Requirements::Сторінка меню	Basic Test Model with Requirements::Сторінка складу
Two Level Requirement Hierarchy::Requirements	↑					
Two Level Requirement Hierarchy::Авторизація						
Two Level Requirement Hierarchy::Аналіз доходу			↑			
Two Level Requirement Hierarchy::Аналіз залишків на складі			↑			
Two Level Requirement Hierarchy::Аналіз популярності товарів			↑			
Two Level Requirement Hierarchy::Аналіз роботи кав'ярні			↑			
Two Level Requirement Hierarchy::Аналіз роботи співробітників			↑			
Two Level Requirement Hierarchy::Видалення позиції меню						
Two Level Requirement Hierarchy::Вихід з системи				↑		
Two Level Requirement Hierarchy::Вхід в систему				↑		
Two Level Requirement Hierarchy::Додати товар до чеку		↑				
Two Level Requirement Hierarchy::Запит на формування звіту популярності товарів						
Two Level Requirement Hierarchy::Запит на формування звіту про доходи						
Two Level Requirement Hierarchy::Запит на формування звіту про залишки						
Two Level Requirement Hierarchy::Запит на формування звіту про якість роботи співробітників						
Two Level Requirement Hierarchy::Керування пропозиціями						
Two Level Requirement Hierarchy::Керування роботою кав'ярні						
Two Level Requirement Hierarchy::Контроль (перевірка) поставок						
Two Level Requirement Hierarchy::Контроль складу						
Two Level Requirement Hierarchy::Облік поставок товарів на склад						
Two Level Requirement Hierarchy::Облік продажів		↑				
Two Level Requirement Hierarchy::Редагування позиції меню						
Two Level Requirement Hierarchy::Реєстрація співробітників				↑		
Two Level Requirement Hierarchy::Розрахувати						
Two Level Requirement Hierarchy::Створення нового облікового запису адміністратора кав'ярні						
Two Level Requirement Hierarchy::Створення нового облікового запису співробітника						
Two Level Requirement Hierarchy::Створення нового чеку		↑				
Two Level Requirement Hierarchy::Створення нової поставки					↑	
Two Level Requirement Hierarchy::Створення позиції меню					↑	
Two Level Requirement Hierarchy::Створення списань						↑

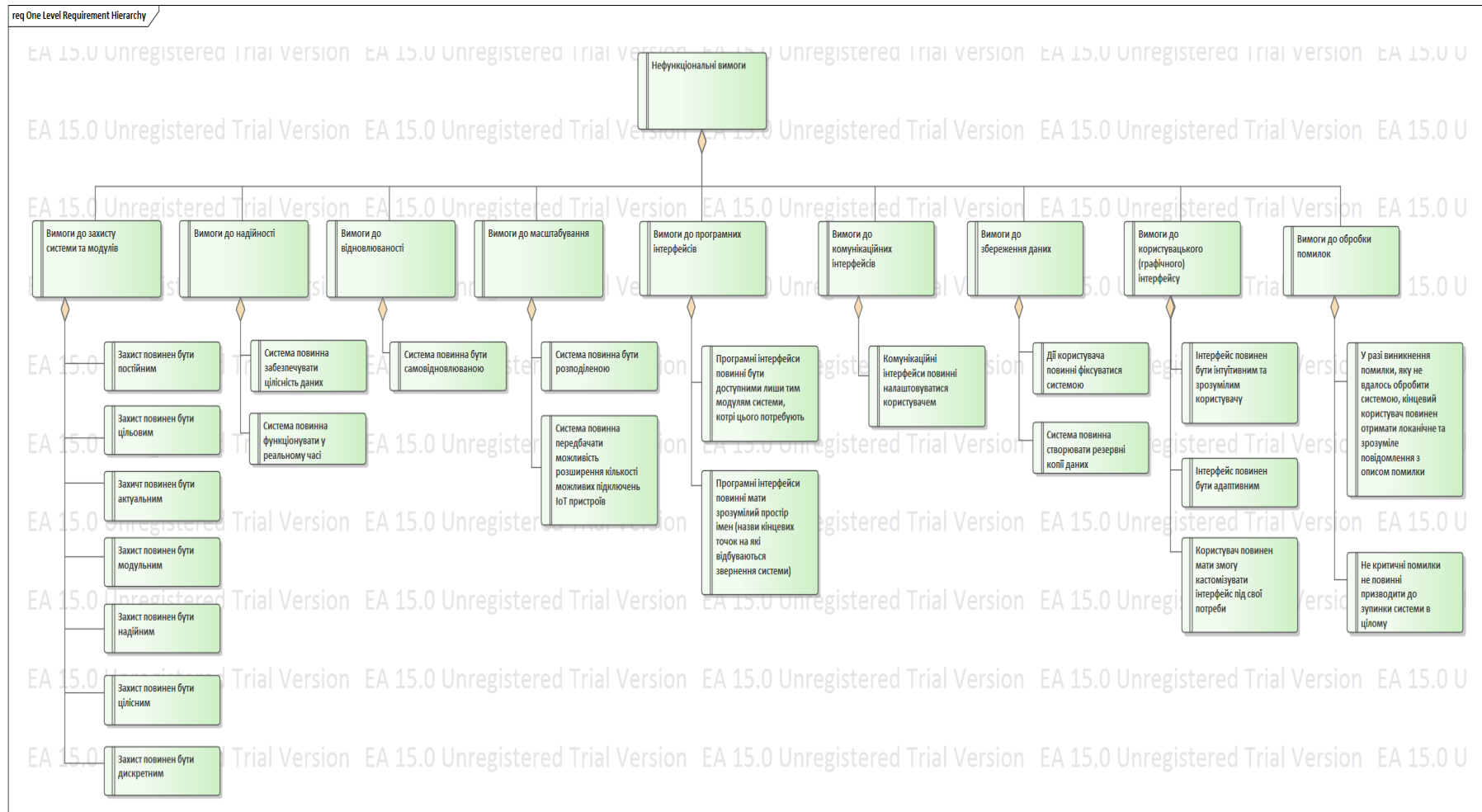
Діаграма трасування елементів системи.



Рівень функціональних вимог до системи



Рівень нефункціональних вимог до системи



Додаток І
Таблиця 1

ПЕРЕЛІК І ОПИС ВИХІДНИХ ПОВІДОМЛЕНЬ

з/п	Назва вихідного повідомлення	Ідентифікатор	Форма подання і вимоги до неї	Періодичність видання	Термін видання і допустимий час	Користувачі інформації
1	Аналіз доходів від продажів	-	Документ, відеограма	Раз на місяць	Налаштований користувачем	Власник, директор, адміністратор
2	Аналіз роботи співробітників	-	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме
3	Аналіз залишків на складі	-	«»	«»	«»	«»
4	Аналіз популярності товарів	-	«»	«»	«»	«»
5	Порівняльні таблиці аналізу доходів від продажів	-	«»	«»	«»	«»

6	Порівняльні таблиці аналізу роботи співробітників	-	<<>	<<>	<<>	<<>
7	Порівняльні таблиці аналізу залишків на складі	-	<<>	<<>	<<>	<<>
8	Порівняльні таблиці аналізу популярності товарів	-	<<>	<<>	<<>	<<>
9	Показники аналізу	result	Масив	<<>	<<>	<<>

Таблиця 2.

ПЕРЕЛІК І ОПИС ВХІДНИХ ПОВІДОМЛЕНЬ

з/п	Назва вхідного повідомлення	Ідентифікатор	Форма подання	Термін і частота надходження	Джерело
-----	-----------------------------	---------------	---------------	------------------------------	---------

1	Співробітники	employees	Масив	Раз на місяць після оновлення інформації	Б Д
2	Позиції меню	menu_item	«»	Те саме	«»
3	Чеки	Bill	«»	«»	«»
4	Інгредієнти	ingredient	«»	«»	«»
5	Одиниці виміру	unit_of_measurement	«»	«»	«»
6	Залишки	leftovers	«»	«»	«»

Таблиця 3

ВИКОРИСТОВУВАНА ІНФОРМАЦІЯ

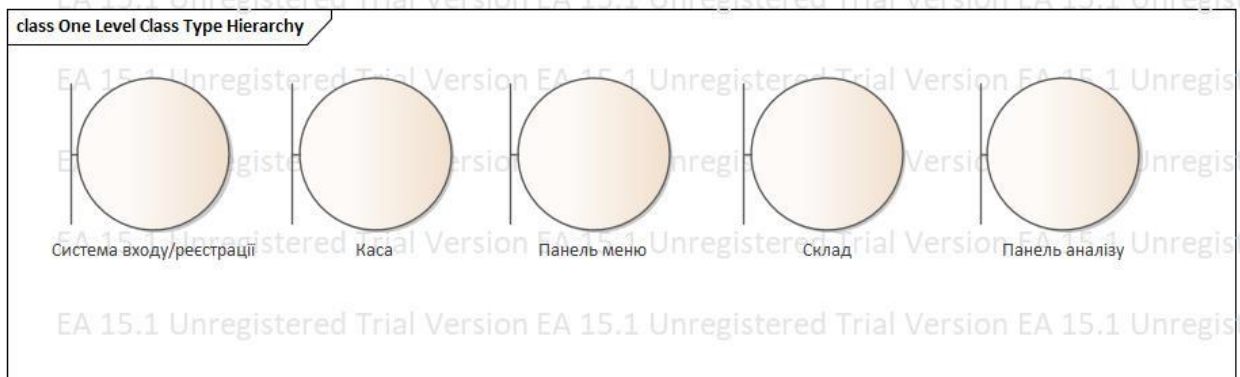
№	Масив	Ідентифікатор	Максимальна кількість записів
1	Співробітники	employees	10
2	Інгредієнти	ingredients	300
3	Одиниці виміру	unit_of_measurement	5
4	Позиції меню	menu_items	200
5	Рахунок	Bill	3000
6	Залишки	Leftovers	300

Таблиця 4

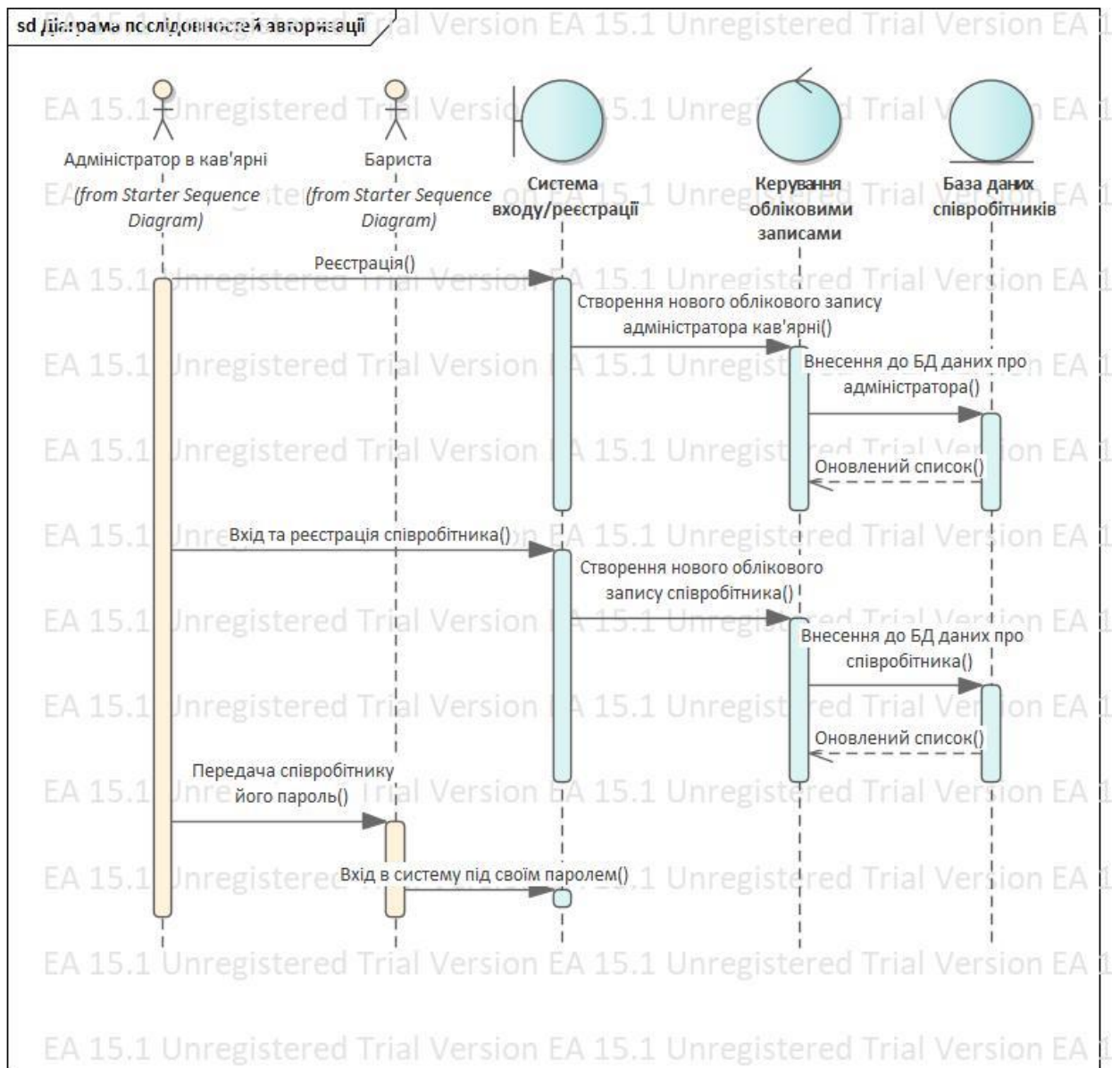
ПЕРЕЛІК МАСИВІВ РЕЗУЛЬТАТНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Масив	Ідентифікатор	Максимальна кількість записів
Показники аналізу	Result	1000

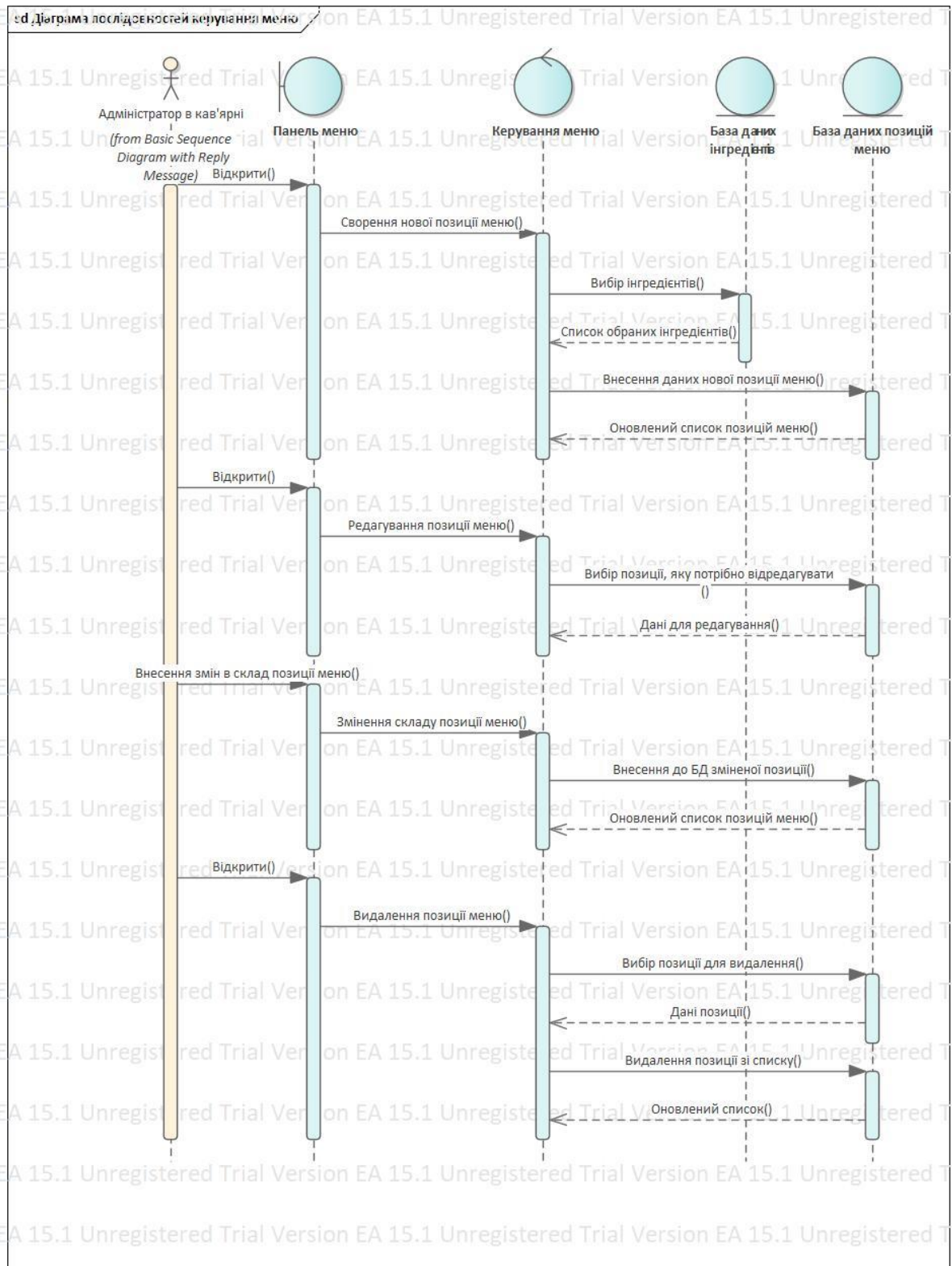
Діаграма граничних класів системи.



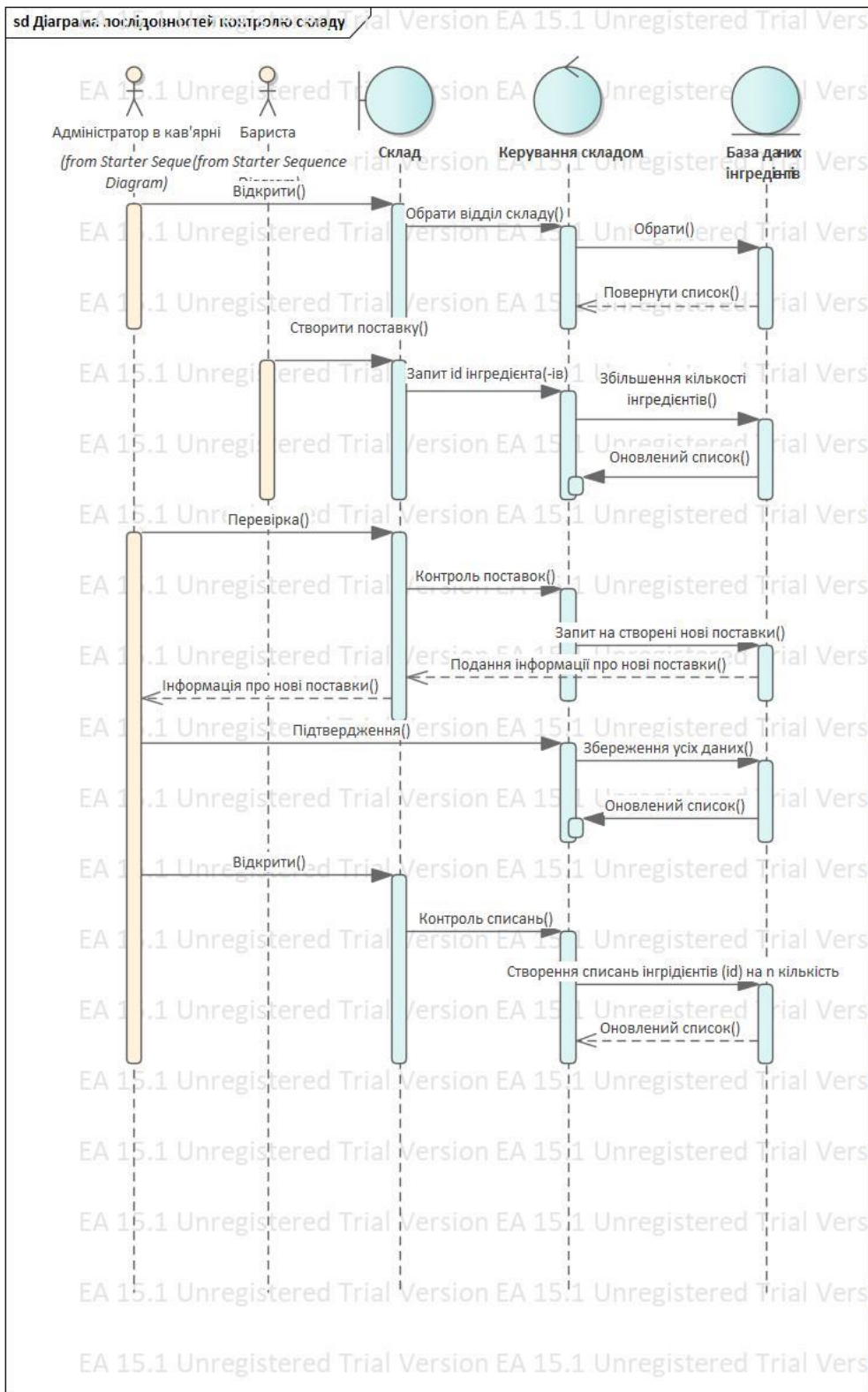
Діаграма процесу реєстрації та авторизації користувачів у системі



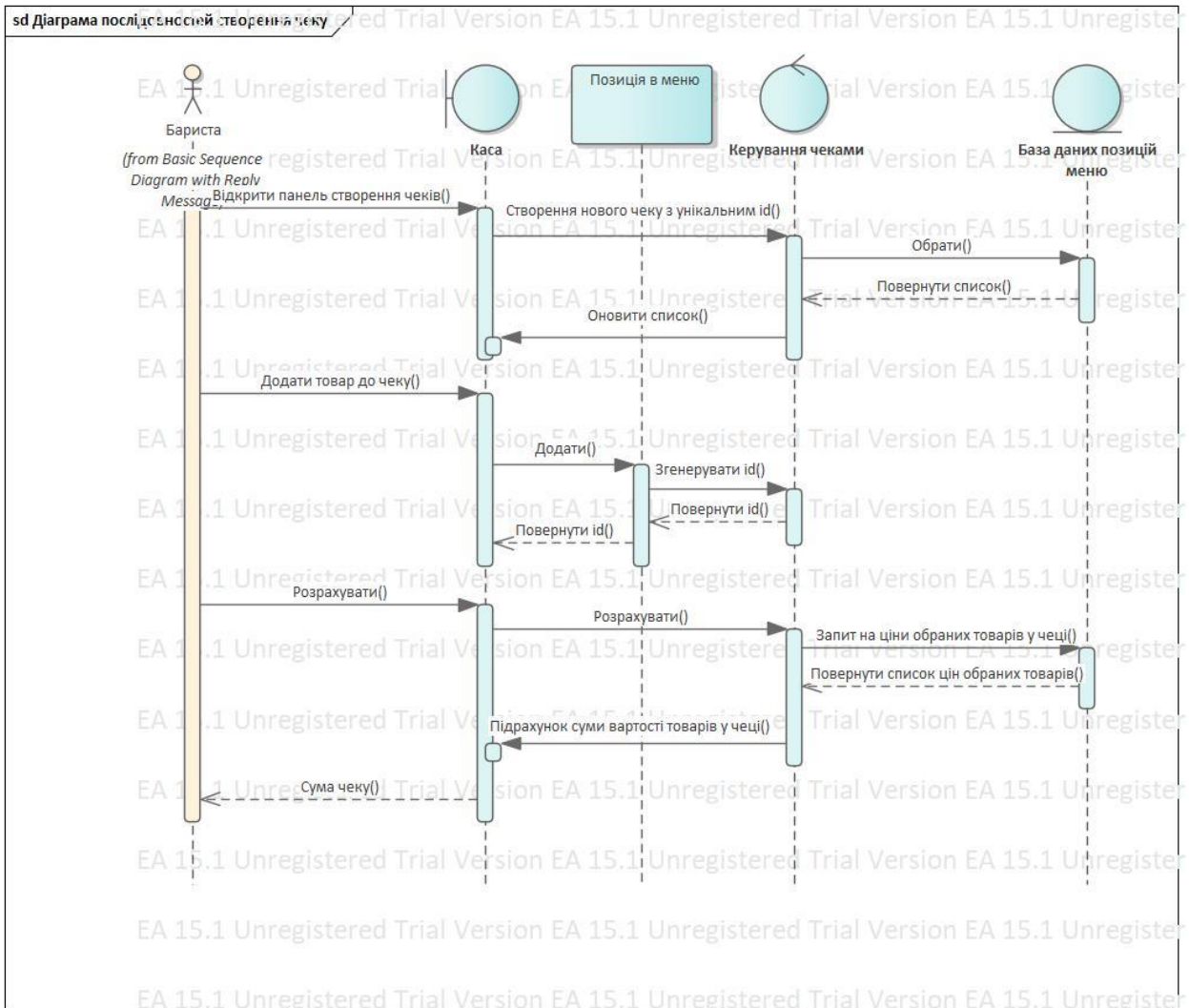
Діаграма процесу створення позиції меню, її редагування та видалення.



Діаграма процесу створення поставок та списань, а також їх контроль.



Діаграма послідовностей створення чеку, додавання до чеку позицій меню та розрахунок.



Додаток Е

Найменування масиву — «Співробітники»

Ідентифікатор масиву — employees

Найменування носія інформації — HDD

Максимальний об'єм масиву — 10 записів.

Довжина запису — 25.

Таблиця 5

Найменування	Ідентифікатор у програмі	Умовне позначення у формулах	Формат	Бізнес-правила				Логічні чи семантичні зв'язки
				Первинний вторинний ключ	Умова на значення	Обов'язкове поле	Індексне поле	
Код співробітника	id_employee		9(9)	ПК	-	Так	ІНД	bill
ППП співробітника	employee_name		A(25)	-	-	Так	ІДД	-

Найменування масиву — «Інгредієнти»

Ідентифікатор масиву — ingredients

Найменування носія інформації — HDD

Максимальний об'єм масиву — 300 записів.

Довжина запису — 25 символів.

Таблиця 6

Найменування	Ідентифікатор у програмі	Умовне позначення у формулах	Формат	Бізнес-правила				Логічні чи семантичні зв'язки
				Первинний вторинний ключ	Умова на значення	Обов'язкове поле	Індексне поле	
Код інгредієнта	id_ingredient		9(9)	ПК	-	Так	ІНД	menu_items, leftovers
Одиниця виміру інгредієнта	d_unit_of_measurement		9(9)	БК	-	Так	ІДД	unit_of_measurement
Назва інгредієнта	ingredient		A(25)	-	-	Так		-
Ціна	price		9(5,2)	-	-	Так		-

Найменування масиву — «Залишки»

Ідентифікатор масиву — leftovers

Найменування носія інформації — HDD

Максимальний об'єм масиву — 300 записів.

Довжина запису — 9 символів.

Таблиця 7

Найменування	Ідентифікатор у програмі	Умове позначення у формулах	Формат	Бізнес-правила				Логічні чи семантичні зв'язки
				Первинний вторинний ключ	Умова на значення	Обов'язкове поле	Індексне поле	
Код залишку	id_leftover		9(9)	ПК	-	Так	ІНД	bill
Кількість залишку	leftover_number		9(9)	-	-	Так	ІДД	-
Код інгредієнта	ingredients_id_ingredient		9(9)	ВК			ІНД	ingredients

Найменування масиву — «Чеки»

Ідентифікатор масиву — bill

Найменування носія інформації — HDD

Максимальний об'єм масиву — 3000 записів.

Довжина запису — 9 символів.

Таблиця 8

Найменування	Ідентифікатор у програмі	Умовне позначення у формулах	Формат	Бізнес-правила				Логічні чи семантичні зв'язки
				Первинний вторинний ключ	Умова на значення	Обов'язкове поле	Індексне поле	
Код чеку	id_bill		9(9)	ПК	-	Так	ІНД	bill
Код позиції	item_1		9(9)	ВК	-	Так	ІДД	menu_items
Код співробітника	employ		9(9)	ВК	-	Так	ІНД	employees
Кількість	numb		9(9)	-	-	Так	ІДД	
Дата	date		X(8)	-	-	Так	ІДД	

Найменування масиву — «Позиції меню»

Ідентифікатор масиву — menu_items

Найменування носія інформації — HDD

Максимальний об'єм масиву – 200 записів.

Довжина запису — 20 символів.

Таблиця 9

Найменування	Ідентифікатор у програмі	Умовне позначення у формулах	Формат	Бізнес-правила				Логічні чи семантичні зв'язки
				Первинний вторинний ключ	Умова на значення	Обов'язкове поле	Індексне поле	
Код позиції	id_item		9(9)	ПК	-	Так	ІНД	bill
Назва позиції	name_of_item		A(20)	-	-	Так	ІДД	-
Вартість	price		9(4,2)	-	-	Так	ІДД	
Одиниця виміру позиції меню	item_unit		9(9)	ВК	-	Так	ІДД	unit_of_measurement

Найменування масиву — «Одиниці виміру»

Ідентифікатор масиву — unit_of_measurement

Найменування носія інформації — HDD

Максимальний об'єм масиву — 5 записів.

Довжина запису — 20 символів.

Таблиця 10

Найменування	Ідентифікатор у програмі	Умовне позначення у формулах	Формат	Бізнес-правила				Логічні чи семантичні зв'язки
				Первинний вторинний ключ	Умова на значення	Обов'язкове поле	Індексне поле	
Код одиниці виміру	id_unit		9(9)	ПК	-	Так	ІНД	bill
Одиниця виміру	unit_of_measurement		A(20)	-	-	Так	ІДД	-