

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
(повне найменування вищого навчального закладу)
Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії
(назва факультету)
Кафедра комп'ютерних систем та мереж
(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

магістра

(освітній ступінь)

на тему: **Методи та засоби організації розподіленої комп'ютерної системи управління приватними ресторанами**

Виконав: студент (ка) 6 курсу, групи СІМ-62
спеціальності **123 «Комп'ютерна інженерія»**
(шифр і назва спеціальності)

	(підпис)	Пасіка О.В. (прізвище та ініціали)
Керівник	(підпис)	Яцишин В.В. (прізвище та ініціали)
Нормоконтроль	(підпис)	Тиш Є.В. (прізвище та ініціали)
Завідувач кафедри	(підпис)	Осухівська Г.М. (прізвище та ініціали)
Рецензент	(підпис)	(прізвище та ініціали)

Тернопіль
2023

Міністерство освіти і науки України
 Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
 (повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії
 Кафедра комп'ютерних систем та мереж

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Осухівська Г.М.

«_____» _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня магістр
 (назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія»
 (шифр і назва спеціальності)

студенту Пасіці Олександр Володимировичу
 (прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема проекту (роботи) Методи та засоби організації розподіленої комп'ютерної системи управління приватними ресторанами

Керівник проекту (роботи) Яцишин Василь Володимирович, к.т.н., доц.
 (прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від «01» грудня 2023 року №4/7-1132

2. Термін подання студентом завершеної роботи _____

3. Вихідні дані до роботи Особливості процесу управління ресторанами, критерії розподілу баз даних, апаратне забезпечення системи

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)
Вступ. 1. Аналіз підходів до організації розподілених комп'ютерних систем управління приватними ресторанами 2. Математичне забезпечення розподіленої комп'ютерної системи управління приватними ресторанами 3. Реалізація розподіленої комп'ютерної системи управління приватними ресторанами 4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. Висновки

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)
1. Актуальність і мета дослідження. 2. Задачі дослідження, об'єкт і предмет, наукова новизна і практична цінність дослідження. 3. Архітектура системи управління розподіленіми базами даних 4. Формальне представлення архітектури системи. 5. Авторизація клієнта 6. Управління замовленнями. 7. Реєстрація ролей у системі 8. Висновки

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
<i>Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях</i>	<i>Осухівська Г.М.</i>		
	<i>Стадник І.Я., проф. каф. ОХ</i>		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	<i>Аналіз підходів до організації розподілених комп'ютерних систем управління приватними ресторанами</i>	<i>01.12.2023-</i>	<i>виконано</i>
2.	<i>Математичне забезпечення розподіленої комп'ютерної системи управління приватними ресторанами</i>	<i>05.12.2023- 12.12.2023</i>	<i>виконано</i>
3.	<i>Реалізація розподіленої комп'ютерної системи управління приватними ресторанами</i>	<i>12.12.2023- 17.12.2023</i>	<i>виконано</i>
4.	<i>Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях</i>	<i>18.12.2023</i>	<i>виконано</i>
5.	<i>Оформлення пояснювальної записки</i>	<i>20.12.2023</i>	<i>виконано</i>
6.	<i>Оформлення графічного матеріалу</i>	<i>21.12.2023</i>	<i>виконано</i>
7.	<i>Попередній захист кваліфікаційної роботи магістра</i>	<i>22.12.2023</i>	<i>виконано</i>
8.	<i>Захист кваліфікаційної роботи магістра</i>		

Студент _____

(підпис)

Пасіка О.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи) _____

(підпис)

Яцишин В.В.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Методи та засоби організації розподіленої комп'ютерної системи управління приватними ресторанами // Кваліфікаційна робота магістра// Пасіка Олександр Володимирович // Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, факультет комп'ютерно-інформаційних систем та програмної інженерії, група СІм-62 // Тернопіль, 2023 // с. – 82 , рис. – 26 , табл. –9 , аркушів А1 –8 , додат. – 1, бібліогр. – 24.

Ключові слова: метод, засіб, комп'ютерна система, ресторан, управління.

У кваліфікаційній роботі магістра запропоновано концептуальну модель розподіленої комп'ютерної системи керування ресторанами, яка базується на глобальному і локальному порталах, які дають змогу підвищити ефективність присутності у веб-просторі та водночас забезпечити автоматизацію процесів управління та обліку при обслуговуванні відвідувачів ресторану.

Побудовано модель архітектури розподілених комп'ютерних систем управління приватними ресторанами, що базуються на використанні сервісу агрегації, засобу збору і керування глобального порталу системи та інструментів аналізу транзакцій на локальному порталі і дає змогу забезпечити ефективність доступу до даних приватного ресторану і цілісність розподіленої бази даних.

Розроблено метод побудови розподілених комп'ютерних систем управління приватними ресторанами на основі підходу компонентів, програмно реалізовано алгоритми функціонування глобального і локального порталу ресторану.

ABSTRACT

Methods and tools for organizing a distributed computer system for managing private restaurants /Master's graduation thesis / Pasika Oleksandr / Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University, Faculty of Computer Information Systems and software engineering, group CIm -62 // Ternopil, 2023// p. - 82, fig. – 26, table. – 9, Sheets A1 – 8, Add – 1, Ref. – 24.

Keywords: method, tool, computer system, restaurant, management.

The master's thesis proposed a conceptual model of a distributed computer system for restaurant management, which is based on global and local portals, which make it possible to increase the effectiveness of the presence in the web space and at the same time ensure the automation of management and accounting processes when serving restaurant visitors.

The model of the architecture of distributed computer systems for managing private restaurants has been built, based on the use of an aggregation service, a means of collecting and managing the global portal of the system, and transaction analysis tools on the local portal, and makes it possible to ensure the efficiency of access to private restaurant data and the integrity of the distributed database.

The method of building distributed computer management systems for private restaurants based on the component approach has been developed, algorithms for the functioning of the global and local restaurant portal have been implemented in software.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ РОЗПОДІЛЕНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ПРИВАТНИМИ РЕСТОРАНАМИ.....	12
1.1. Аналіз існуючих підходів до проектування систем управління ресторанами	12
1.2. Розробка концепції реалізації розподіленої системи управління приватними ресторанами.....	16
1.3. Висновки до розділу	22
РОЗДІЛ 2 МАТЕМАТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗПОДІЛЕНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРИВАТНИМИ РЕСТОРАНАМИ.....	23
2.1. Методи і засоби організації розподілених систем управління ресторанами	23
2.2. Проектування та формалізація архітектури розподіленої комп'ютерної системи управління ресторанами	29
2.3. Формалізація моделі взаємодії між компонентами системи на рівні компонентів.....	34
2.4. Висновки до розділу	40
РОЗДІЛ 3 РЕАЛІЗАЦІЯ РОЗПОДІЛЕНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРИВАТНИМИ РЕСТОРАНАМИ	41
3.1. Розробка специфікації вимог при реалізації розподіленої комп'ютерної системи управління приватними ресторанами	41
3.2. Реалізація глобального порталу системи управління мережею ресторанів.....	45
3.3. Локальний портал системи управління ресторанами	49
3.4. Автоматизація процесу оформлення замовлень	55
3.5. Висновки до розділу	58

РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	60
4.1. Охорона праці.....	60
4.2. Джерела, зони дії та рівні забруднення навколишнього середовища у разі аварій на хімічно і радіаційно небезпечних об'єктах	63
4.3. Освітлення виробничих приміщень для роботи з ВДТ.....	68
ВИСНОВКИ.....	72
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	74
Додаток А Тези конференцій	77

ВСТУП

Актуальність теми. Розвиток ІТ індустрії забезпечує автоматизацію і розвиток все нових підходів до ведення бізнесу у різних галузях господарської діяльності. Враховуючи негативний вплив пандемії COVID-19 на сферу обслуговування, для збереження, наприклад, ресторанного бізнесу важливим було впровадження нових технологій та автоматизації бізнес-процесів.

Створення розподілених комп'ютерних систем для управління приватними ресторанами є важливим з кількох причин. По-перше, вони здатні значно покращити їх діяльність в контексті підвищення ефективності та обслуговування клієнтів. По-друге, вони забезпечують вищу конкурентоздатність на ринку, завдяки автоматизації бізнес-процесів.

Розподілені системи управління рестораном, або цілою мережею ресторанів дозволяють безперебійно опрацьовувати замовлення з різних джерел (онлайн-платформи, мобільні додатки, внутрішні CRM-системи) у режимі реального часу, забезпечуючи швидке й точне виконання замовлення.

Інтеграція таких розподілених систем дозволяє оновлювати рівень запасів у реальному часі, допомагаючи ресторанам керувати активами та зменшувати імовірність вичерпання популярних продуктів.

Онлайн та мобільні платформи, як підсистеми глобального комплексу управління ресторанами, дають змогу формувати замовлення, забезпечуючи клієнтам зручність бронювання столиків на відстані. Це покращує загальний досвід клієнтів і задовольняє зростаючий попит на цифрову взаємодію.

За допомогою розподілених систем керування ресторанами можна забезпечити оптимальний розподіл місць, що дозволяє скоротити час очікування. Це сприяє більш плавному потоку клієнтів і покращує загальний підхід до обслуговування клієнтів.

Окрім цього, розподілені системи забезпечують зв'язок у режимі реального часу між зовнішніми системами замовлення та кухнею, забезпечуючи отримання кухарями точної та актуальної інформації про вподобання клієнтів.

За допомогою розподілених систем керування ресторанами можна збирати та аналізувати дані з різних локацій, надаючи цінну інформацію про вподобання клієнтів, популярні страви, години пік і загальну ефективність бізнесу. Цей підхід на основі даних допомагає приймати обґрунтовані бізнес-рішення.

Узагальнюючи вище наведені факти, можна зробити висновок про доцільність та актуальність створення і впровадження розподілених комп'ютерних систем управління рестораним бізнесом, оскільки вони дають змогу оптимізувати роботу ресторанів, забезпечити надання клієнтам кращих послуг та адаптуватися до швидкого розвитку сфери громадського харчування. Це важливий крок до модернізації управління ресторанами та забезпечення конкурентоспроможності в цифровому світі.

Мета кваліфікаційної роботи полягає у дослідженні методів і засобів організації розподілених комп'ютерних систем управління приватними ресторанами.

Для досягнення мети роботи, сформульовано і розв'язано наступні **задачі**:

- аналіз існуючих підходів автоматизації бізнес-процесів у ресторанній сфері;
- визначення концептуальної моделі організації розподілених комп'ютерних систем керування ресторанами;
- побудова і формалізація архітектури розподіленої комп'ютерної системи управління ресторанами;
- розробка методу взаємодії між компонентами досліджуваної системи;
- розробка специфікації вимог при розробці системи;

- розробка алгоритмів управління бізнес-процесами ресторану;
- програмно-апаратна реалізація системи управління приватними ресторанами.

Об’єкт дослідження: процеси управління приватними ресторанами.

Предмет дослідження: методи і засоби автоматизації процесів управління рестораном.

Методи дослідження: Для вирішення поставлених у кваліфікаційній роботі задач використано методи аналізу та узагальнення – при дослідженні існуючих систем управління ресторанами, теорії множини та алгебри предикатів – при формальному описі архітектури розподіленої комп’ютерної системи управління ресторанами; проектування і програмування – при побудові архітектури і програмній реалізації компонентів розподіленої системи; експеримент та вимірювання – при реалізації системи управління ресторанами.

Наукова новизна отриманих результатів. Наукова новизна, одержаних у роботі результатів полягає в наступному.

- уперше запропоновано модель архітектури розподілених комп’ютерних систем управління приватними ресторанами, що базуються на використанні сервісу агрегації, засобу збору і керування глобального порталу системи та інструментів аналізу транзакцій на локальному порталі і дає змогу забезпечити ефективність доступу до даних приватного ресторану і цілісність розподіленої бази даних.

- уперше розроблено метод побудови розподілених комп’ютерних систем управління приватними ресторанами на основі підходу компонентів, що дало змогу підвищити ефективність проектування таких систем та спростити процес інтеграції різнорідних сервісів.

Практичне значення одержаних результатів. Розроблено алгоритми реалізації та вимоги до глобального і локального порталів ресторану, програмно реалізовано їх і забезпечено ефективність управління бізнес-процесами ресторану.

Публікації. Результати кваліфікаційної роботи апробовані на XII Міжнародній науково-практичній конференції молодих учених та студентів (6-7 грудня 2023 р.) та XI науково-технічній конференції Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя «Інформаційні моделі, системи та технології» (13-14 грудня 2023 року) як тези конференцій.

1. Яцишин В.В., Пасіка О.В., Куліков С.О. Концептуальна архітектура комп'ютерної системи управління приватними ресторанами. Матеріали XII міжнародної науково-практичної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій» (6-7 грудня 2023 року). Тернопіль: ТНТУ. 2023. С. 461.

2. Яцишин В.В., Пасіка О.В., Куліков С.О. Фрагмент інформаційного профілю локального порталу системи управління приватними ресторанами. Матеріали XI науково-технічної конференції Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя «Інформаційні моделі, системи та технології» (13-14 грудня 2023 року). Тернопіль: ТНТУ. 2023. С. 172.

Структура роботи. Кваліфікаційна робота містить розрахунково-пояснювальну записку та графічний матеріал. До складу записки входить вступу, 4 розділи, загальні висновки, список використаних джерел і додатки. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 82 арк. формату А4, графічна частина – 8 аркушів формату А1.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ РОЗПОДІЛЕНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ПРИВАТНИМИ РЕСТОРАНАМИ

1.1. Аналіз існуючих підходів до проектування систем управління ресторанами

Проектування, реалізація та імплементація розподілених систем управління приватними ресторанами забезпечує виконання наступних задач:

- автоматизації процесів щодо оформлення, опрацювання та ефективного виконання замовлень відвідувачів ресторану, фіксації операцій товарообороту і руху матеріальних цінностей;
- моніторингу за ресурсами, які є в активі ресторану, прогнозування необхідності поповнення інгредієнтів для приготування блюд;
- імплементації механізмів збору та опрацювання даних з територіально-розподіленої мережі закладів ресторанного типу;
- забезпечення користувачам системи можливості швидкого одержання інформації меню ресторану, оформлення замовлення та безготівкового розрахунку;
- автоматизації процесів електронного документообігу;
- підвищення продуктивності та ефективності функціонування ресторанного бізнесу.

Розподілені комп'ютерні системи управління приватними ресторанами повинні також бути зорієнтованими на моніторинг електронної комунікації користувачів з відповідними структурами ресторану і покликані забезпечувати ефективність роботи штату працівників закладу харчування. Цього можна досягнути організувавши доступ до визначених ролями користувачів системи інформаційних ресурсів. Усі необхідні дані повинні

зберігатись у захищених сховищах. Окрім цього, системи управління ресторанами допомагають більш жорстко контролювати бізнес - процеси, забезпечують координацію дії структурних одиниць ресторану, гарантують якісний рівень надання послуг, підтримують працездатність організаційних процесів і контрольованість наявних матеріальних ресурсів.

Комплексно, система управління ресторанами, повинна інтегрувати програмно-апаратні засоби на таких рівнях:

- CRM – система керування взаємодією з клієнтами ресторану;
- ERP – система керування наявними і необхідними ресурсами ресторану;
- HRM – система керування працівниками;

Загалом, CRM включає в себе концепції, які відображають організацію взаємодії зі споживачами. Вони передбачають збір, зберігання та аналіз даних про клієнтів, постачальників, партнерів та їх взаємовідносини. Сучасні стратегії CRM спрямовані на вивчення ринку і особливостей потреб клієнтів. Ці знання використовуються для розробки нових товарів або послуг, щоб ресторани могли досягати своїх цілей і покращувати свої фінансові показники.

Середу сукупності таким систем виділяють інформаційну CRM, як спосіб керування інформацією, що обумовлено організаційними і технологічними чинниками побудови відносин між відвідувачами ресторану і самим рестораном.

Інформаційні CRM доволі часто дають змогу підвищити якість та ефективність процесу обслуговування відвідувачів ресторану, рівень якості надання послуг офіціантами, визначення стратегій впровадження нових меню і послуг, а також забезпечити досягнення маркетингових цілей. Досить часто інформаційні CRM інтегрують із системами керування постачанням інгредієнтів і системою планування ресурсів ресторану.

Раніше на CRM систему покладали два основні напрямки автоматизації:

- автоматизація бізнес-процесів для підвищення ефективності роботи торгових представників;
- автоматизація взаємовідносин з клієнтами.

Такі системи автоматизації призначались для керування продажами товарів на визначених територіально обмежених областях, що забезпечувало контрольованість процесів доступу до потенційних споживачів послуг чи товарів, а також для узгодження плану продажів із затвердженими показниками збуту. планом продаж, узгодженим із календарем.

На протязі деякого часу CRM системи еволюціонували і розширили функціональність шляхом додавання можливостей підтримки тактик і методологій продажів, розроблених конкретною компанією. Також у них з'явилися можливості комунікації з іншими структурними підрозділами, зокрема із групою підтримки користувачів або сервісною службою.

Зазвичай, CRM системи застосовувались в якості довідників і менеджерів контактів, а також як системи для забезпечення проведення рекламних заходів або автоматизації сервісів підтримки.

Згодом відбулась трансформація CRM, яка була спровокована таким фактором як колаборативна комерція, тобто спільна бізнес діяльність компаній і клієнтів. Характерною особливістю цього фактору було налагодження інтерактивності при взаємодії компаній та партнерів (рітейлів) з використанням мережі Інтернет. У цьому випадку передбачалось надання більш широкого доступу до інформації зі сторони компанії для кінцевого клієнта, тобто значно зростала довіра і гарантія безпеки між партнерами за наперед узгодженими правилами використання даних.

Далі поступово відбувався розвиток колаборативної комерції, який передбачав більшу відкритість систем управління ресурсами (ERP). Глобальні гравці на ринку електронної комерції почали забезпечувати розробку користувацьких інтерфейсів для ERP-систем, що сприяло розвитку

електронних торгівельних площадок B2C. При цьому формувалась нова програмно-апаратна інфраструктура для підтримки ведення бізнесу і забезпечувалась комунікація на рівні вже не окремих постійних партнерів, а на рівні усього бізнес-суспільства.

На сьогодні, майже всі CRM системи володіють описаними вище характеристиками, що забезпечує опрацювання і збереження даних у колаборативних БД, реалізацію баз знань, інтернет-засобів забезпечення інтерактивності взаємодії клієнтів із інструментами різних корпоративних порталів.

На відміну від CRM систем, ERP-системи представляють собою інтегровані програмно-апаратні комплекси, що забезпечують процеси керування і моніторингу зовнішніми і внутрішніми активами компаній. Основна мета впровадження таких систем полягає у підтримці інформаційних потоків під час організації взаємодії структурних підрозділів з окремими працівниками компанії та підтримці комунікації між підрозділами.

Зазвичай, ERP-системи проектують на основі підходу організації централізованого сховища даних із використанням клієнт-серверної архітектури. Таким чином досягають створення єдиного інформаційного простору

До різновидів ERP-систем відносять «EAM» та «WMS» системи, які орієнтовані на забезпечення підтримки процесів управління матеріально-технічними цінностями, штатом працівників та інтегрують у собі визначені технологічні і комерційні процеси для забезпечення єдиного інформаційного простору.

До переваг використання ERP систем можна віднести наступні фактори:

- можливість використовувати єдиний інформаційний простір і відповідне середовище для управління ресурсами, що дає змогу уникнути

конфліктності програмно-апаратних засобів у випадку застосування комплексу окремих інструментів;

- високий рівень захисту компонентів системи завдяки розділенню прав доступу до даних та службової інформації;

- можливість забезпечити підвищення показників ефективності компанії за рахунок використання системи моніторингу якості і фіксації інцидентів;

- можливість підвищення ефективності процесів документообігу і бухгалтерії, що сприяє значному зниженню фінансових, часових і трудових затрат.

Отже, комплексна розподілена система управління приватними ресторанами повинна бути реалізована як мультифункціональний інструмент, що забезпечує автоматизацію бізнес-процесів ресторанної сфери і сприяє підвищенню якості та ефективності обслуговування відвідувачів, дає змогу накопичувати довідкову і статистичну інформацію.

1.2. Розробка концепції реалізації розподіленої системи управління приватними ресторанами

На рівні глобальних компонентів системи визначено 6 основних структурних елементів:

- публічний портал;
- підсистема реєстрації;
- особистий кабінет учасника клубу;
- система центрального адміністрування;
- портал адміністрування закладу;
- інформаційний профіль закладу (інтерфейс «столика»).

Публічний портал призначений для інформування користувачів Інтернету про послуги ресторану, а також є точкою входу в особистий кабінет відвідувача або учасника (поля введення e-mail (унікального

ідентифікатора) та пароля). Для наповнення та розміщення інформації про новини клубу, контакти центрального офісу, телефони тощо необхідно реалізувати відповідну функціональність (CMS), яка доступна лише із центрального офісу уповноваженим користувачем системи. Також на сторінці публічного порталу необхідно розмістити інформацію про мережу ресторанів з відображенням їх на карті. Окрім цього, важливо забезпечити можливість масштабування для перегляду деталей (адрес) та місцезнаходження клубів.

Підсистема реєстрації призначена для того, щоб існуючі учасники приватного ресторану могли стати повноцінними користувачами системи управління і контролю послуг компанії-власника мережі ресторанів. Для цього їм необхідно у закладі отримати картку учасника ресторану, що передбачає наявність у системі форми реєстрації учасника. На формі відображатимуться поля для введення прізвища, імені, по батькові, паспортних даних, дати народження, телефону та e-mail.

При цьому буде реалізовано можливість отримання та прикріплення фото учасника з web-камери до його профілю. Коли всі поля будуть заповнені і буде отримано фото, система генерує унікальний код учасника.

Формат унікального коду: «CCRRPPPPUUUUUUUU», де «CC» – код країни, «RR» – код міста, «PPPP» – код закладу, «UUUUUUUU» – восьмизначний унікальний номер, який одночасно є і номером його віртуального рахунку. Також автоматично генерується пароль входу учасника, який надсилається йому у вигляді SMS на телефон.

Після того, як створено профіль учасника, можна роздрукувати штрих-код на основі згенерованого унікального коду. При цьому система надаватиме можливість діалогу роботи з термопринтером для налаштування параметрів друку.

У системі повинна бути можливість завантаження та виведення на друк угоди про нерозповсюдження персональних даних.

Особистий кабінет учасника мережі приватних ресторанів передбачає можливість управління особистими даними та віртуальними рахунками клієнтів.

В особистому кабінеті відобразатиметься інформація про:

- прізвище;
- ім'я;
- по батькові;
- фото;
- e-mail;
- телефон;
- місце реєстрації учасника клубу.

Відвідувач приватного ресторану матиме можливість коригування номера телефону, пароля та e-mail, але з обов'язковим підтвердженням змін через SMS.

В особистому кабінеті учасника буде реалізовано можливість відображення номера (ів) та поточного балансу віртуального (их) рахунку (ів), поповнення рахунку за допомогою доступних провайдерів електронних платіжних систем.

Відвідувач-учасник приватного ресторану володітиме такими можливостями як:

- переказ власних коштів на інші віртуальні рахунки,
- перегляд історії транзакцій (поповнення рахунку та списання коштів з рахунку),
- можливістю фільтрації операцій за типом, визначеним часовим діапазоном, провайдером платежу.

У разі поповнення рахунку буде здійснено прив'язку платежу користувача до регіонального центру.

В особистому кабінеті відвідувача ресторану необхідно реалізувати можливість зворотного зв'язку з адміністрацією ресторану шляхом

надсилання листа на електронну пошту, запису до книги скарг та пропозицій або написання відгуку.

Відвідувач ресторану з особистого кабінету може зробити резервування столика. При цьому він повинен вказати час та кількість місць для резервування, система автоматично перевіряє кількість коштів на рахунку та за позитивного результату службовець закладу підтверджує резервування.

У користувача системи управління, який має роль відвідувач, є можливість відкликати бронь за 15 хвилин до початку резервування, при цьому пеня за бронь не знімається.

Система центрального адміністрування призначена для глобального керування системою ролей закладів, формування товарів, керування бухгалтерським обліком.

Адміністратор центрального офісу мережі ресторанів має можливість створювати та керувати іншими адміністративними профілями, переглядати статистику та робити моніторинг роботи системи (на кшталт наявності зв'язку із закладами).

У системі центрального адміністрування буде передбачено кабінет адміністратора центру розвитку, в якому буде реалізована можливість створення:

- регіональних центрів;
- профілів користувачів системи;
- створення профілю менеджерів закладів;
- реєстрації акаунтів регіональних представників, власників закладів, менеджерів (керівників) закладів.

Також адміністратор матиме можливість налаштувати відсоток володіння закладом для різних облікових записів власників.

Адміністратору центру розвитку буде надана можливість внесення інформації про заклади, генерацію профілів менеджерів та їх зміну чи блокування. Усі дії будуть підтверджуватись SMS інформуванням.

Для адміністратора буде реалізовано можливість зарахування балів на віртуальні рахунки учасників «в ручному режимі», можливість скасування чи коригування транзакцій. У системі центрального адміністрування буде передбачено формування звітної фінансової інформації, звіти за видом профілю в цілому за системою, закладами, учасниками клубу, звіти за періодом і за типами операції.

Адміністратор розподіленої комп'ютерної системи управління ресторанами матиме можливість перегляду журналу замовлень із закладів, а також історії меню закладів.

У системі центрального адміністрування буде передбачено можливість інтеграції з платформою для ведення бухгалтерського обліку для завантаження та вивантаження даних. У зв'язку з цим необхідно передбачити роль бухгалтера-товарознавця, якому надається можливість:

- управління контрагентами;
- ведення історії поповнення рахунків учасниками закладів;
- реєстрації товарно-матеріальних цінностей;
- реєстрації та управління фактами готівкової оплати.

Система центрального адміністрування передбачає також і відповідні функціональні можливості фінансового директора, ключові з них полягають у управлінні заявками виконання готівкового розрахунку. Для цього йому будуть надані програмні засоби з можливістю фільтрації заявок із закладу та контрагенту (постачальнику), за типом нарахування (ЗП або роялті), схваленням окремих заявок або вибором кількох заявок за допомогою відповідних позначок.

Фінансовий директор також матиме можливість переглядати інформацію про сальдо (баланс розрахунків) між регіональними центрами, а також про прибутковість закладів, динаміку обігу віртуальних коштів за вказаний період.

У системі центрального адміністрування доступна роль адміністратора центру розрахунків готівки. Інтерфейс містить віджет, який

відображає в реальному часі інформацію про поточний залишок у касі, схвалені кошти до зняття і до видачі.

Для схвалених заявок на видачу готівки адміністратор може ініціювати процедуру видачі коштів. При видачі готівки адміністратор вводить відповідні дані та при підтвердженні оплати він додатково перевіряє та підтверджує коректність введених даних з можливістю повернутись до режиму редагування.

Портал адміністрування закладу передбачає наявність програмних засобів для керування відвідувачами, замовленнями, меню та персоналом закладу. При вході учасника у ресторан система авторизує його шляхом зчитування штрих коду з картки клієнта і порівняння з унікальним кодом в сховищі даних.

Віртуальний рахунок учасника буде заблоковано у всіх закладах, крім того, в якому він знаходиться. Після цього учасник з'являється в інтерфейсі менеджера закладу. Менеджер може пов'язати клієнта із столиком, який він зайняв.

Клієнт має можливість перегляду меню, оформлення та оплати замовлень. Менеджер має можливість переглядати статуси столиків (зайнятий, зарезервований, вільний), статуси замовлень (виконаний, сплачений, скасований).

Менеджер закладу матиме можливість створення меню (в т.ч. на базі існуючого), перегляду історії меню та замовлень. Менеджер закладу також може формувати профілі службовців закладу: старший зміни, офіціант, які матимуть певні права.

Інформаційний профіль закладу передбачає відображення меню та керування замовленнями відвідувачами. Для відвідувачів клубу доступний перегляд інформаційного профілю закладу, меню закладу.

Для відвідувачів доступні створення замовлень, що передбачає автоматичне формування номера замовлення, вибір позиції меню, додавання позицій меню на замовлення, автоматичне додавання номера

столика на замовлення. При цьому буде проведено перевірку балансу віртуальних карт учасників клубу, які сидять за одним столиком. Також ті, хто сидить за столиком, матимуть можливість викликати офіціанта.

При оплаті замовлень буде передбачено можливість вказання типу оплати (порівну з усіх учасників, що сидять за одним столиком, з одного конкретного учасника, «Ручний режим»).

1.3. Висновки до розділу

Основні результати даного розділу полягають в наступному:

1. Проведено аналіз існуючих автоматизованих інструментів управління ресторанами, зокрема CRM та ERP- систем, визначено їх переваги і недоліки, що дало змогу встановити шляхи розвитку систем управління ресторанним бізнесом та врахувати особливості бізнес-процесів при реалізації розподіленої системи керування ресторанами.

2. Запропоновано концептуальну модель розподіленої комп'ютерної системи керування ресторанами, яка базується на глобальному і локальному порталах, які дають змогу підвищити ефективність присутності у веб-просторі та водночас забезпечити автоматизацію процесів управління та обліку при обслуговуванні відвідувачів ресторану.

РОЗДІЛ 2

МАТЕМАТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗПОДІЛЕНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРИВАТНИМИ РЕСТОРАНАМИ

2.1. Методи і засоби організації розподілених систем управління ресторанами

Ключовими завданнями при організації розподілених систем керування приватними ресторанами є організація ефективних та повнофункціональних баз даних збору та опрацювання даних, з врахуванням типу їх розподілу за вузлами мережі. Вирішення такої задачі передбачає аналіз однорідності апаратного і програмного забезпечення на кожному вузлі системи управління рестораном, розробки і впровадження процедур декомпозиції у вигляді певних структур даних для забезпечення оптимальності виконання запитів користувачів до системи.

У випадку використання реляційного підходу до організації БД можна застосовувати підхід, що базується на фрагментації таблиць. Фрагментація забезпечує логічну декомпозицію та ефективність опрацювання даних на тих вузлах системи, де вони найбільш необхідні. Структурно фрагмент може зображатися за допомогою або окремих таблиць або складених відношень.

У кваліфікаційній роботі для представлення фрагменту БД системи управління ресторанами виступає реляційне відношення, яке формується при виконанні запиту до БД на локальних вузлах з подальшим його перенаправленням на визначений центральний вузол.

Альтернативною такого підходу є організація однотипної структури БД на усіх вузлах розподілу системи, включно з центральним. При цьому система керування ресторанами забезпечує збір та аналіз інформації зі всіх вузлів системи.

Перший підхід передбачає, що фрагмент БД розподіленої системи керування ресторанами є результатом запиту на локальному вузлі і при цьому виникає задача фрагментації таблиць.

Розв'язок цієї задачі повинен відповідати показникам ефективності при виконанні декомпозиції одного реляційного відношення як набору фрагментів. Критеріями ефективності можуть бути час, за який виконується доступ до вузла розподіленої системи, розмір необхідної для виконання запиту пам'яті, збалансованість навантаження на вузли та ін..

Згідно з теорією і практикою організації розподілених БД, декомпозиція таблиць БД повинна забезпечувати коректність поділу на фрагменти і задовольняти критеріям повноти, здатності до реконструкції та не містити перетинів між фрагментами.

Критерій повноти визначає приналежність будь-якого елемента даних до фрагменту, утвореного внаслідок процедури декомпозиції реляційного відношення. Якщо дані при поділі таблиці належать лише одному фрагменту, то такий поділ не буде містити перетинів.

У випадку, коли застосовується певна операція чи функція, яка здатна виконати відновлення вихідної таблиці з фрагментів, то говорять, що схема фрагментації підлягає реконструкції.

Загалом виділяють два базові типи фрагментації: вертикальна і горизонтальна. При одночасному застосування цих двох типів, утворюється змішана фрагментація.

В основі горизонтальної декомпозиції таблиці лежить можливість утворення фрагментів реляційного відношення, як наслідок застосування операції обмеження. При цьому незмінною залишається структура таблиці, тобто наявні усі атрибути вихідного реляційного відношення, а відрізняються лише наповнення кортежів. Застосування декомпозиції таблиці за рядками таблиці представлено на рис. 2.1.

Формально, критерій повноти фрагментації таблиці реляційної БД, можна визначити із застосуванням операції об'єднання над фрагментами, які утворені внаслідок декомпозиції [2]

$$R = \bigcup_{i=1,k} \sigma_{F_i}(R) \quad (2.1)$$

R – таблиця БД;

σ_{F_i} – сукупність предикатів операції обмеження.

Якщо набір предикатів $F_1 \vee F_2 \vee \dots \vee F_k$ відповідає критерію істинності, то формування фрагментів для таблиці R є повним.

ID_Product	ID_Category	ID_Measur...	Title	Price
1	1	2	Milk 3,4%	25
2	1	2	Milk 2,5%	22
3	1	2	Milk 1,5%	20

$1 \leq \text{ID_Product} < 3$

ID_Prod...	ID_Categ...	ID_Measurem...	Title	Price
4	1	3	Sour cream 15%	26
5	1	3	Sour cream 20%	30
6	1	3	Sour cream 30%	35
7	1	2	Yougurt 1	18
8	1	2	Yougurt 2	18

$\text{ID_Product} > 3$

Рис. 2.1. Горизонтальна фрагментація

Породжена горизонтальна фрагментація виникає у випадку, коли між двома таблицями визначено зв'язок “один-до-багатьох”. Тоді, виконуючи декомпозицію на стороні таблиці, яка міститься в «1» породжується фрагментація, яка міститься у таблиці з «багато». Основна рекомендація при виникненні такого типу фрагментація полягає у розташуванні пов'язаних

таблиць в одному вузлі, що дає можливість підвищити продуктивність опрацювання запитів користувачів розподіленої системи управління ресторанами.

Другий тип фрагментації, за допомогою якого можна виконувати поділ реляційних відношень – вертикальна. Суть такої декомпозиції полягає у розбитті реляційного відношення на фрагменти із застосуванням операції проєкції, тобто поділ відбувається за атрибутами (колонками) таблиці.

Особливістю застосування такого виду фрагментації є те, що кожен з фрагментів повинен містити первинний ключ з вихідної таблиці. При застосуванні операції природного з'єднання над утвореними фрагментами можна одержати вихідну таблицю із застосуванням перевірки на рівність значень ідентифікаторів.

Практичне застосування підходу вертикальної фрагментації може передбачати створення додаткових індексних полів для ідентифікації рядків таблиці.

Для демонстрації суті вертикальної фрагментації вихідне реляційне відношення (рис. 2.2) поділено на фрагменти, як проілюстровано на рис. 2.3.

ID_Product	ID_Category	ID_Measurement	Title	Price
1	1	2	Milk 3,4%	25
2	1	2	Milk 2,5%	22
3	1	2	Milk 1,5%	20
4	1	3	Sour cream 15%	26
5	1	3	Sour cream 20%	30
6	1	3	Sour cream 30%	35
7	1	2	Yougurt 1	18
8	1	2	Yougurt 2	18

Рис. 2.2. Вихідне реляційне відношення

Фрагмент 1			Фрагмент 2		
ID_Product	ID_Category	ID_Measurement	ID_Product	Title	Price
1	1	2	1	Milk 3,4%	25
2	1	2	2	Milk 2,5%	22
3	1	2	3	Milk 1,5%	20
4	1	3	4	Sour cream 15%	26
5	1	3	5	Sour cream 20%	30
6	1	3	6	Sour cream 30%	35
7	1	2	7	Yougurt 1	18
8	1	2	8	Yougurt 2	18

Рис. 2.3. Фрагменти відношення

Формально коректність фрагментації описується наступним чином

$$R = \bigcup_{i=1,k} A_{R_i} \quad (2.2)$$

R – вихідна таблиця;

A_{R_i} – набір фрагментів, одержаних внаслідок застосування операції проєкції.

За допомогою формули (1.2) описано властивість повноти фрагментів, які виникають внаслідок застосування поділу таблиці за колонками. Властивість щодо здатності до реконструювання вихідного реляційного відношення забезпечується шляхом виконання природного з'єднання до утворених фрагментів.

Перевагами вертикального поділу вихідного реляційного відношення є:

- забезпечення ефективності використання фрагментів шляхом їх розміщення на вузлах з найбільшою кількістю звернень до кожного з них;
- паралельне опрацювання фрагментів;
- забезпечення цілісності даних за допомогою зв'язків між фрагментами на основі первинних ключів.

У випадку одночасного застосування поділу реляційного відношення за кортежами і атрибутами утворюється змішаний тип фрагментації. Наочний приклад реалізації змішаної фрагментації продемонстровано у графічному вигляді на рис. 2.4. Характерним для такої декомпозиції є послідовне виконання вертикальної і горизонтальної фрагментацій.

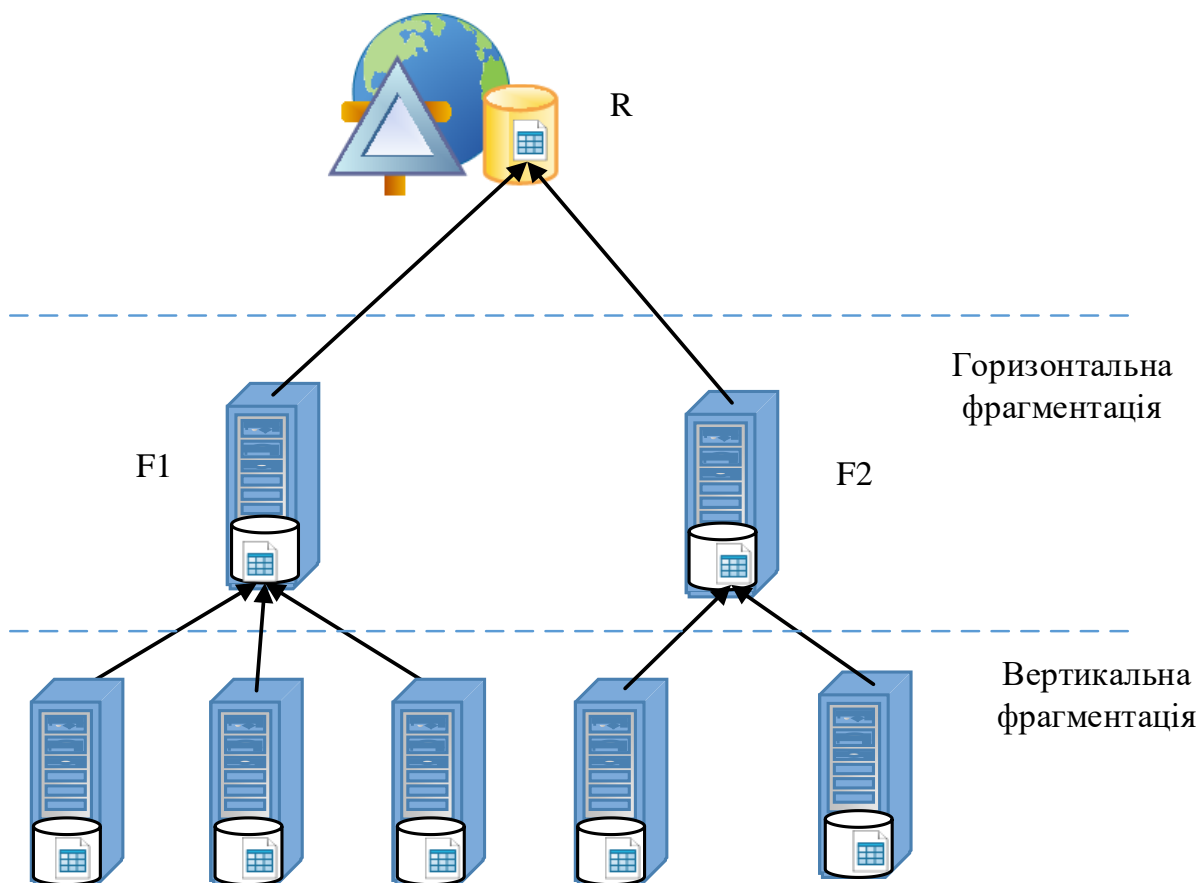


Рис. 2.4. Змішана фрагментація

Після застосування визначених методів фрагментації до реляційних відношень, постає задача щодо оптимальності їх розподілу за вузлами розподіленої комп'ютерної системи управління ресторанами. Факторами, які необхідно врахувати при забезпеченні ефективності такого розподілу є наступні:

- швидкість обміну інформацією;
- час виконання користувацьких запитів і отримання відповіді;

- вартість використання сховищ при зберіганні даних за локальними і центральний вузлом розподіленої системи;
- обмеження щодо оптимальності використання ресурсів (об'єм пам'яті, одиниці процесорного часу та ін.).

Вхідними даними в процесі проектування розподілених систем управління ресторанами виступають:

- структурна схема і об'єм фрагментів, розташованих у локальних вузлах системи;
- функціональність інструментів при зборі та опрацюванні даних;
- критерій частоти генерування агрегованих запитів/відповідей центральним вузлом системи управління приватними ресторанами;
- апаратні і кошторисні властивості каналів обміну даними між усіма вузлами системи.

При проектуванні розподіленої комп'ютерної системи управління приватними ресторанами запропоновано застосувати вертикальну фрагментацію на центральному вузлі системи та горизонтальну – на локальних вузлах.

Проте, практичне застосування різних типів фрагментації при впровадженні системи управління ресторанами передбачає необхідність обґрунтування механізмів опрацювання одночасних звернень до одних і тих же даних, а також засобів збору та керування даними на усіх вузлах системи. Для цього потрібно запропонувати формальне та обґрунтоване представлення архітектури розподіленої системи.

2.2. Проектування та формалізація архітектури розподіленої комп'ютерної системи управління ресторанами

Проектування архітектури розподіленої комп'ютерної системи управління ресторанами повинно супроводжуватися побудовою моделі, яка б враховувала наступні аспекти:

- розподіл БД та/або таблиць за вузлами системи, які відображають мережу ресторанів;
- кількість закладів, які формують мережу ресторанів;
- системне і прикладне ПЗ для управління бізнес-процесами ресторану;
- методи і способи комунікації між вузлами розподіленої системи;
- процедури управління та моніторингу даних.

Запропонована модель архітектури розподіленої комп'ютерної системи управління ресторанами показана на рис. 2.5.

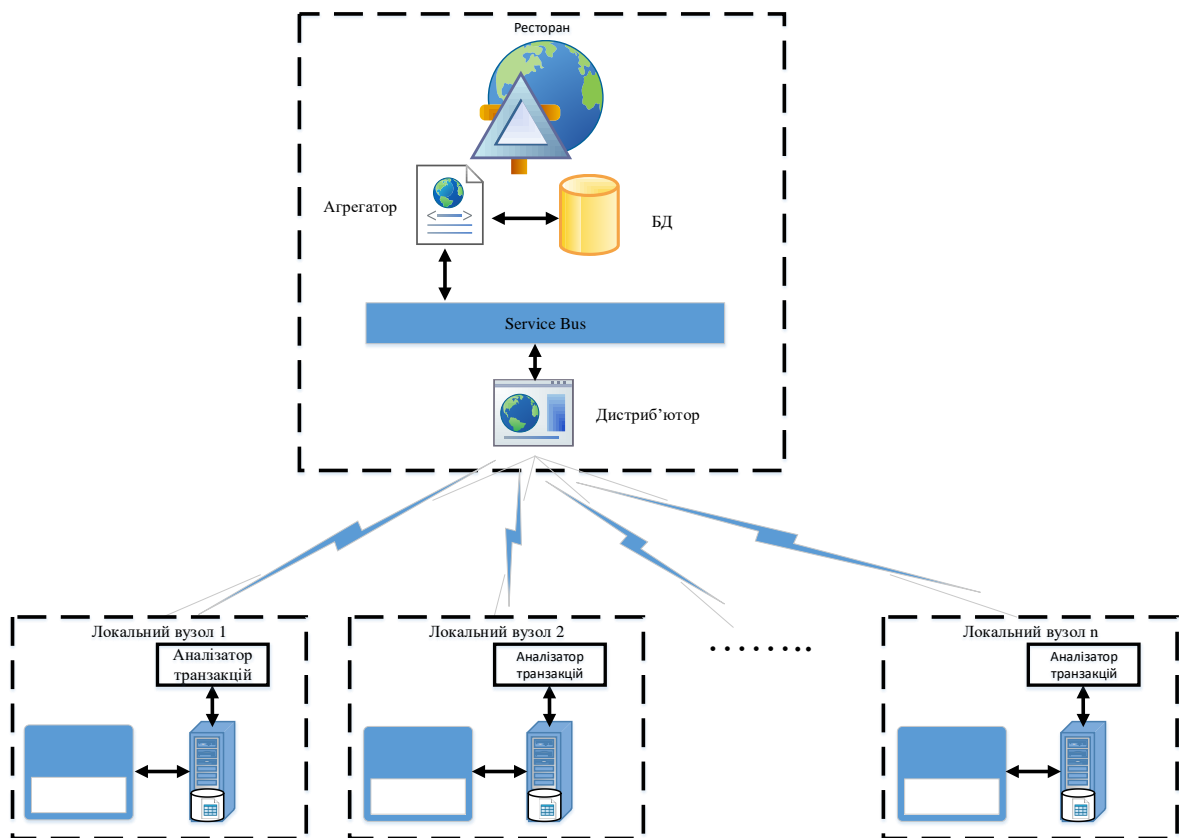


Рис. 2.5. Архітектура розподіленої комп'ютерної системи управління приватними ресторанами

Процедури управління та моніторингу даних передбачають застосування механізмів формування журналів транзакцій, які можуть бути виконані на локальних або центральному вузлі розподіленої системи.

Враховуючи те, що дані при управлінні приватними ресторанами генеруються у локальному порталі (локальні вузли) і передбачають формування відповідних записів у таблицях бази даних, тому доцільним та необхідним є побудова механізму їх агрегації даних у глобальному порталі (центральний вузол).

При вирішенні задачі створення агрегатора даних запропоновано використати процедуру, яка дозволяє виконувати трансформацію зібраних даних чи журналу транзакцій у схему реляційної БД системи керування ресторанами. Агрегація виконується над характеристиками замовлень, зокрема, унікальним ідентифікатором, назвою і вартістю пунктів меню, ціною та ін.

При комунікації, зборі і передачі даних між локальним і глобальним порталом ресторану передбачено застосування сервісної шини. У випадку зміни стану БД глобального порталу, відповідні дані або ж цілі транзакції за допомогою агрегатора надходять на сервісну шину. Шина відіграє додатково роль і балансувальника навантаження, що дає змогу паралельно виконувати транзакції.

Далі управління від сервісної шини передається дистриб'ютору. Він функціонує за тим самим принципом за яким відбувається примусова неповна реплікація і забезпечує надсилання транзакцій до відповідних локальних вузлів розподіленої комп'ютерної системи управління ресторанами (локальний портал).

Локальний портал ресторану містить аналізатор транзакцій, що забезпечує можливість виконання функції опрацювання транзакцій для оновлення інформації у локальних компонентах системи. Також аналізатор може надсилати журнал транзакцій з локального порталу у глобальний портал у випадку виявлення запиту (вимоги) дистриб'ютора.

Формальне представлення моделі архітектури для опису структури розподіленої системи управління приватними ресторанами, запропоновано зобразити за допомогою підходу теорії множин. Загалом, архітектура

розподіленої системи управління ресторанами може бути описана кортежем у наступному вигляді:

$$ADS = \langle GNode, LNode, Relation(GNode, LNode) \rangle \quad (2.1)$$

GNode – глобальний портал системи управління рестораном;

LNode – локальний портал з відповідними БД;

Relation(GNode, LNode) – унікальний ідентифікатор зв'язку глобального і локальних порталів.

LNode може бути представлена за допомогою набору локальних вузлів, які інтерпретують ресторан у деякій локації:

$$LNode = \{ lNode_i \} \quad (2.2)$$

lNode_i – сукупність вузлів між якими розподілено фрагменти таблиці БД, $i = 1..N$, N - кількість вузлів.

Глобальний портал представлено за допомогою множини механізмів, які у ньому використовуються:

$$GNode = \{ Aggr, ServBus, Distr \} \quad (2.3)$$

Aggr – агрегатор транзакцій;

ServBus – сервісна шина;

Distr – дистриб'ютор.

На рівні використовуваних механізмів управління даними, локальний портал описується формулою

$$lNode_i = \{ Analyzer_i, DB_i, Transcat_{ij} \} \quad (2.4)$$

$Analyzer_i$ – аналізатор транзакцій на деякому локальному вузлі розподіленої системи;

DB_i – БД, що розташована на конкретному вузлі;

$Transcat_{ij}$ – множина транзакцій для БД конкретного локального вузла.

Окрім цього, для однозначної ідентифікації транзакції на вузлах розподіленої комп'ютерної системи управління рестораном, запропоновано їхнє представлення у вигляді набору, який включає саму транзакцію і мітки часу страту і закінчення їх виконання

$$Transcat_{ij} = \{ TBody_{ij}, StartTime_{ij}, StopTime_{ij}, TState_{ij} \} \quad (2.5)$$

$TBody_{ij}$ – тіло транзакції у конкретному локальному вузлі;

$StartTime_{ij}$ – мітка часу початку виконання транзакції;

$StopTime_{ij}$ – мітка часу закінчення транзакції;

$TState_{ij}$ – булеве поле, що описує стан виконання транзакції.

Формальне представлення запиту, сформованого на глобальному вузлі до локальних вузлів, описується таким чином:

$$Req = \{ GNode, lNode_j, Req_{ij} \} \quad (2.6)$$

Req_{ij} – і-ий запит з глобального вузла $GNode$ до j-го вузла $lNode_j$.

Аналогічно до формули (2.6) визначається відповідь локальних вузлів глобальному вузлу:

$$Resp = \{ lNode_j, Resp_{ji}, GNode \} \quad (2.7)$$

$Resp_{ji}$ – відповідь $Inode_j$ глобальному вузлу $GNode$.

У результаті проведеної формалізації архітектури розподіленої комп'ютерної системи управління ресторанами одержано математичне представлення моделі, що враховує особливості процедур і структури формування запитів і відповідей при комунікації глобального і локальних порталів системи. Наступний крок передбачає формалізацію системи на рівні моделі її програмних компонентів.

2.3. Формалізація моделі взаємодії між компонентами системи на рівні компонентів

Будь-яка математична модель представляє собою деяке абстрактне відображення реального явища або процесу. У даному випадку, при організації розподіленої комп'ютерної системи управління ресторанами, необхідно запропонувати модель для комунікації між її компонентами на рівні прикладних програмних інтерфейсів. Загалом, для зображення моделі компонента можна використати, як і у попередньому підрозділі модель кортежа:

$$Comp = \langle CName, CInt, CFact, CInp, CServ \rangle \quad (2.8)$$

де $CName$ – унікальна назва компоненту системи;

$CInt = \{ CInt^i \}$ – набір інтерфейсів, які мають відношення до конкретного компоненту;

$CFact$ – інтерфейс управління екземпляром компонента;

$CInp = \{ CInp^i \}$ – сукупність екземплярів компонентів;

$CServ$ – інтерфейс, що забезпечує визначення множини системних сервісів, які використовуються для працездатності компонента і його комунікації у середовищі інших компонентів [6].

Будь-який компонент можна визначити на наборі інтерфейсів $CInt = CInt_1 \cup CInt_2$. Перший тип інтерфейсів забезпечує опис внутрішньозв'язаних інтерфейсних компонентів, а другий – опис процедури взаємодії із зовнішніми компонентами.

Для представлення моделі інтерфейсу пропонується наступна структура:

$$CInt^i = (IntName^i, IntFunc^i, IntSpec^i) \quad (2.9)$$

де $CInt^i$ – інтерфейс, що забезпечує управління екземплярами компоненту;

$IntName^i$ – назва інтерфейсу;

$IntFunc^i$ – множина функцій, якими описується інтерфейс;

$IntSpec^i$ – змінні, константи, типи та інші структурні елементи, які визначають специфікацію інтерфейсу.

Вимога забезпечення цілісності інтерфейсу є необхідною умовою його існування:

$$\forall CInt^i \in CInt \exists CImp^j \in CImp [Provide(CInt^i) \subseteq CImp^j] \quad (2.10)$$

де $Provide(CInt^i)$ – набір функціональних можливостей, які дозволяють реалізувати методи інтерфейсу $CInt^i$.

У формулі (2.10) знак \subseteq передбачає, що при реалізації компоненту можлива підтримка не лише одного інтерфейсу, але й інших. Як обґрунтування цього факту, деякі технології розробки ПЗ і мови програмування на кшталт Java чи C++ володіють необхідними ресурсами.

Кожен з таких інтерфейсів може мати декілька різних реалізацій в залежності від особливостей функціонування. До цих особливостей

належать операційне середовище, механізми і процедури зберігання даних і т.п. [6].

Взаємодію компонентів $Comp_1$ і $Comp_2$ можна визначити за допомогою умови: у випадку, коли $CInt_1^i \in CInt_1$, то завжди існує $CInt_2^k \in CInt_2$ такий, що:

$$Sign(CInt_1^i) = Sign(CInt_2^k) \& Provide(CInt_1^i) \in CImp_2^j \quad (2.11)$$

де $Sign(\dots)$ – сукупність методів конкретного інтерфейсу.

У формулі (2.9) інтерфейс $CInt^i$ ідентифікує необхідні методи для екземплярів, притаманних конкретному компоненту. До цих методів належать:

- «Locate» - пошук та ідентифікація потрібного екземпляра компоненту;
- «Create» – визначення екземпляра компонента;
- «Remote» – знищення екземпляра компонента.

Визначені вище методи формують базис будь-яких інтерфейсів при керуванні екземплярами у будь-якій моделі компонентів.

Реалізацію компонентів доцільно представляти як:

$$CImp^j = (ImpName^j, ImpFunc^j, ImpSpec^j) \quad (2.12)$$

де $ImpName^j$ – унікальна назва реалізацій компонента;

$ImpFunc^j$ – множина реалізацій методів компонента;

$ImpSpec^j$ – опис реалізації, що включає умови виконання, параметри налаштувань і т. п, які формують специфікацію конкретної реалізації.

Під реалізацією компонента потрібно розуміти множину методів із заданою сигнатурою, типи аргументів функцій або параметрів, які повертає

метод. Процес зв'язування забезпечується шляхом зіставлення конкретних реалізацій із відповідними інтерфейсами на основі сигнатур і типів даних. Процес зв'язування компонентів при такій організації комп'ютерної системи управління ресторанами на програмному рівні відрізняється від об'єктно-орієнтованого програмування і відбувається на заключних стадіях побудови програми або під час її виконання.

Однак для відслідковування взаємозв'язку між моделлю компонентів та моделлю об'єктів можна використати наступні твердження.

Використання методу «Create», який належить інтерфейсу *CFact*, дає змогу породити екземпляри при функціонуванні компоненту, що формально можна записати як:

$$CFact.Create : Comp \rightarrow (Cins_k^{ij}) \quad (2.13)$$

$$Cins_k^{ij} = (Iins_k^{ij}, IntFunc^i, ImpFunc^j) \quad (2.14)$$

де $Cins_k^{ij}$ – екземпляр деякого компоненту, що забезпечує наслідування своєї функціональності на основі інтерфейсу $IntFunc^i$ і формує реалізацію на базі інтерфейсу $ImpFunc^j$;

$Iins_k^{ij}$ – ідентифікатор конкретного екземпляра.

Припустимо, що деяка об'єктно-орієнтована система представлена діаграмою класів:

$$O_{syst} = (O_{class}, G) \quad (2.15)$$

де $O_{class} = \{ O_{class}^i \}$ – сукупність класів;

G – граф об'єктів, який інтерпретує взаємодію і відношення між класами і їх реалізаціями.

Будь-який клас можна представити як:

$$Oclass^i = (ClassName^i, Method^i, Field^i) \quad (2.16)$$

де $ClassName^i$ – назва класу;

$Method^i = \{ Method_j^i \}$ – набір функцій, описаних у класі;

$Field^i = \{ Field_n^i \}$ – сукупність змінних, які впливають на стан екземплярів класу.

Припустимо, що $Pfield^i \subset Field^N$ є множиною внутрішніх змінних, доступ до яких існує ззовні класу. Для кожної $Pfield^i \subset Field^N$ визначають методи $get < Pfield_n^i >$ та $set < Pfield_n^i >$, що виконують їх ініціалізацію, тобто змінні трансформуються в атрибути у моделі компонентів. Як наслідок, інші класи можуть використовувати такі методи замість прямого звернення змінних.

Далі потрібно ввести множину таких нових методів, які забезпечать можливість використання інтерфейсу $Ifunc^i$, до складу якого входять такі прототипи функцій, які також належать до $Imethod^N$.

$$Imethod^i = Method^i \cup \{ get < Pfield_n^i > \cup set < Pfield_n^i > \} \quad (2.17)$$

Для порівняння з $Osystem$, розглянемо деяку систему, яка формально представляється наступним чином:

$$Isystem = (Ifunc, IG) \quad (2.18)$$

де $Ifunc = \{ Ifunc^i \}$ – набір інтерфейсів;

IG – граф інтерфейсів.

Клас $Oclass^i$ може породжувати об'єкти, які формально визначаються як:

$$Obj_k^i = \{ ObjName_k^i, Method^i, Field^i \} \quad (2.19)$$

Водночас, їм у системі *Isyst* відповідатимуть елементи інтерфейсів:

$$Iobj_k^i = \{ Iname_k^i, Ifunc^i \} \quad (2.20)$$

Це означає, що реалізація інтерфейсу для кожного такого елемента є невизначеною. Поставивши у відповідність конкретному інтерфейсу реалізацію *ImpFunc^j*, що забезпечує виконання його методів, утворюється елемент:

$$Iobj_k^{ij} = \{ Iname_k^i, Ifunc^i, ImpFunc^j \} \quad (2.21)$$

Елемент, представлений у (2.21) є еквівалентом екземпляра для компоненту:

$$Cins_k^{ij} = (Iins_k^{ij}, IntFunc^i, ImpFunc^j) \quad (2.22)$$

Отже, реалізацію розподіленої комп'ютерної системи управління ресторанами доцільно виконувати на основі моделі компонентів та об'єктно-орієнтованих інструментів.

Застосування об'єктно-орієнтованих методів проектування дають змогу реалізувати модель системи на рівні об'єктів і забезпечити формування відповідних інтерфейсів, які не володіють конкретною реалізацією. Як результат – одержано множину інтерфейсів, які володітимуть реалізаціями компонентів локального та глобального порталу розподіленої системи управління ресторанами. Це дає змогу спростити розробку комп'ютерної системи, оскільки немає доцільності брати до уваги особливості реалізацій функціональності програмного забезпечення КС, що

забезпечується виконанням компонентів через інтеграцію і розгортання ПЗ на основі компонентів.

2.4. Висновки до розділу

Основні результати даного розділу полягають в наступному:

1. Досліджено ключові завдання організації розподілених систем керування приватними ресторанами та обґрунтовано доцільність організації ефективних та повнофункціональних баз даних збору та опрацювання даних, що дало можливість врахувати тип їх розподілу за вузлами мережі, а також визначити вимоги до програмно-апаратного забезпечення системи.

2. Запропоновано модель архітектури розподілених комп'ютерних систем управління приватними ресторанами, що базуються на використанні сервісу агрегації, засобу збору і керування глобального порталу системи та інструментів аналізу транзакцій на локальному порталі і дає змогу забезпечити ефективність доступу до даних приватного ресторану і цілісність розподіленої бази даних.

3. Запропоновано метод побудови розподілених комп'ютерних систем управління приватними ресторанами на основі підходу компонентів, що дало змогу підвищити ефективність проектування таких систем та спростити процес інтеграції різнорідних сервісів.

РОЗДІЛ 3

РЕАЛІЗАЦІЯ РОЗПОДІЛЕНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРИВАТНИМИ РЕСТОРАНАМИ

3.1. Розробка специфікації вимог при реалізації розподіленої комп'ютерної системи управління приватними ресторанами

Загалом, специфікація вимог призначена для узгодження потреб і вимог, які будуть реалізовані у комп'ютерній системі стороною замовника і командою розробки і передбачає детальний опис переліку функціональних та нефункціональних вимог.

Розподілена комп'ютерна система розробляється для управління бізнес-процесами мережі приватних ресторанів. Метою розробки системи є автоматизація та контроль товарообігу та послуг територіально розподіленої мережі ресторанів, а також залучення нових клієнтів шляхом анонсування продукції на публічному веб-порталі.

У розподіленій комп'ютерній системі управління приватними ресторанами необхідно передбачити процедури централізованого керування і моніторингу руху товарів і надання послуг, вимог до таких процесів і структури КС.

При реалізації комп'ютерної системи визначено наступні можливості взаємодії системи управління приватними ресторанами з іншими зовнішніми системами і компонентами.

- можливість комунікувати з платформою ведення бухгалтерського обліку;
- можливість отримувати дані від Google Maps;
- можливість інтеграції із сервісами провайдерів електронних платіжних систем;
- можливість інтеграція з програмним забезпеченням периферійних пристроїв (сканери штрих-кодів, термо-принтери та ін.);

– можливість надсилати службові SMS-повідомлень.

Системні інтерфейси представлені нижче на рис. 3.1, чітко пронумеровані та визначають взаємодію компонентів системи на відповідному рівні.

«1.7.2. Системні інтерфейси

1.7.2.1. Системні інтерфейси підсистеми центрального серверного модуля:

1.7.2.1.1. Microsoft Windows Server 2008 R2 Standard SP1 або вище

1.7.2.1.2. Web-сервер IIS 7 або вище

1.7.2.1.3. Microsoft .NET Framework 4.5

1.7.2.1.4. ASP.NET MVC 4

1.7.2.2. Системні інтерфейси користувальницької підсистеми адміністративного модуля

1.7.2.2.1. Web-браузер з підтримкою HTML5/CSS3/JavaScript

1.7.2.3. Системні інтерфейси підсистеми серверних модулів закладу

1.7.2.3.1. Microsoft Windows Server 2008 R2 Standard SP1 або вище

1.7.2.3.2. Web-сервер IIS 7 або вище

1.7.2.3.3. Microsoft .NET Framework 4.5

1.7.2.3.4. ASP.NET MVC 4

1.7.2.4. Системні інтерфейси користувальницької підсистеми модулів закладу

1.7.2.4.1. Web-браузер з підтримкою HTML5 / CSS3 / JavaScript / userMedia API

1.7.2.4.2. Наявність інтерфейсу доступу до Web/USB - камери

1.7.2.4.3. Наявність інтерфейсу взаємодії з термопринтером (принтером штрих-кодів)

1.7.2.4.4. Наявність інтерфейсу взаємодії зі сканером штрих-кодів, сканером магнітних карток

1.7.2.5. Вимоги до систем управління базами даних

1.7.2.5.1. СУБД Microsoft Server 2008 R2 Standard Edition або вище

1.7.2.5.2. СУБД MongoDB версії 2.4.8 або вище»

Рис. 3.1. Специфікація системних інтерфейсів системи управління ресторанами

Апаратні інтерфейси специфіковано у вигляді, як показано нижче на рис. 3.2.

.....	
.....	
1.7.4.	Апаратні інтерфейси
1.7.4.1.	Апаратні інтерфейси підсистеми центрального серверного модуля:
1.7.4.1.1.	CPU 2.6 GHz Quad Core або вище за підтримки архітектури x64
1.7.4.1.2.	RAM 16 Gb або вище
1.7.4.1.3.	Мінімальні: HDD 500 Gb або вище; Рекомендовані: HDD або SSD RAID 10 на дисках 500/128 Gb
1.7.4.1.4.	NIC 1000 Mbs
1.7.4.2.	Апаратні інтерфейси користувальницької підсистеми адміністративного модуля
1.7.4.2.1.	CPU 2.0 GHz або вище
1.7.4.2.2.	RAM 4 Gb або вище
1.7.4.2.3.	HDD 128 Gb або вище
1.7.4.2.4.	NIC 100 Mbs
1.7.4.2.5.	Відеоадаптер із підтримкою VGA/DirectX 9.0
1.7.4.3.	Апаратні інтерфейси підсистеми серверних модулів закладу
1.7.4.3.1.	CPU 2.0 GHz або вище (при локальному розміщенні) / 2.6 GHz Quad Core або вище (при глобальному розміщенні) з підтримкою архітектури x64
1.7.4.3.2.	RAM 16 Gb або вище
1.7.4.3.3.	HDD 500 Gb або вище
1.7.4.3.4.	Під час розміщення на загальному глобальному сервері рекомендовано використовувати HDD/SSD RAID 10
1.7.4.3.5.	NIC 100 Mbs (при локальному розміщенні) / 1000 Mbs (при розміщенні на спільному сервері)
1.7.4.4.	Апаратні інтерфейси користувальницької підсистеми модулів закладу
1.7.4.4.1.	CPU 2.0 GHz або вище
1.7.4.4.2.	RAM 4 Gb або вище
1.7.4.4.3.	HDD 128 Gb або вище
1.7.4.4.4.	NIC 100 Mbs Mbs
1.7.4.4.5.	Відеоадаптер із підтримкою VGA/DirectX 9.0
1.7.4.4.6.	Апаратні порти для зв'язку з периферійними пристроями
1.7.4.5.	Апаратні інтерфейси серверів розміщення систем керування базами даних
1.7.4.5.1.	CPU 2.6 GHz Quad Core або вище за підтримки архітектури x64
1.7.4.5.2.	RAM 32 Gb або вище
1.7.4.5.3.	Мінімальні: HDD 1Tb або вище; Рекомендовані: HDD або SSD RAID 10 на дисках 500Gb/128 Gb
1.7.4.5.4.	NIC 1000 Mbs
.....	
.....	

Рис. 3.2. Специфікація апаратних інтерфейсів компонентів системи

Призначені для користувача інтерфейси визначають розподіл ролей у системі. Адміністратор центральної системи - адміністративна роль з найбільш широким набором керуючих, контролюючих та регулюючих дій

Окрім цього визначено наступні ролі:

- фінансовий директор;
- бухгалтер-товарознавець;
- адміністратор центру готівкових розрахунків;
- регіональний менеджер – представник мережі ресторанів у регіоні, є посередником між центральним офісом та закладами, може бути власником закладу;
- власник закладу;
- керівник (менеджер) закладу – керуючий закладу, роль виконує найбільш широкий спектр керуючих та контрольних дій усередині закладу;
- старший зміни – розширення ролі «офіціант», яке дозволяє власнику ролі створювати та керувати зміною всередині закладу;
- офіціант – персонал закладу, відповідальний за надання послуг у закладі мережі ресторанів;
- зареєстрований користувач (відвідувач ресторану) – власник ідентифікаційної картки та унікального коду в мережі ресторанів, який пройшов процедуру реєстрації.

Рольова система працює за принципом динамічної структури прав з готовим набором ролей та можливістю їх створення, зміни набору функцій для конкретної ролі, присвоєння різних ролей одному акаунту

Інтерфейси взаємодії з користувачами системи використовують принципи робочого простору (work space), згідно з яким користувач має можливість перемикання між різними ролями, а візуальний інтерфейс адаптується і відображає в робочій області ті елементи, які відповідають обраній ролі.

До програмних інтерфейсів, які використано при реалізації розподіленої комп'ютерної системи управління приватними ресторанами належать:

- програмний інтерфейс google maps API;
- програмний інтерфейс платіжних систем;
- програмний інтерфейс Usermedia API;
- програмний інтерфейс периферійних пристроїв;
- програмний інтерфейс взаємодії із системою ведення бухгалтерського обліку;
- програмний інтерфейс взаємодії із службою SMS Gate.

Інтерфейси зв'язку забезпечують доступ до загальнодоступних веб-компонентів системи шляхом використання протокол HTTP/HTTPS. Взаємодія між розподіленими модулями системи здійснюється за допомогою протоколів HTTP/HTTPS v1.1/WebSockets, з системними компонентами, окрім зазначених раніше – через протокол TCP/IP. В якості додаткового каналу зв'язку можливе використання протоколів стандарту GSM.

3.2. Реалізація глобального порталу системи управління мережею ресторанів

Як було запропоновано у розділі 2 для організації розподіленої комп'ютерної системи управління ресторанами передбачено на концептуальному рівні глобальний та локальні портали.

Глобальний портал передбачає налаштування параметрів системи управління на централізованому рівні, а локальний – налаштування і реалізація засобів і механізмів керування процесами обслуговування у конкретному ресторані.

Глобальний портал повинен мати можливість відображати послуги ресторанів та мати інструменти, які забезпечують:

- можливість редагування сторінки з інформацією про сферу діяльності ресторану;
- можливість редагування сторінки «як стати клієнтом ресторану?»;
- можливість відображати контакти центрального офісу;
- можливість створення та редагування "e-mail" ресторану;
- можливість створення та оновлення «адреси» ресторану;
- можливість створити та оновлювати «контактну особу» ;
- можливість створення, відображення та зміни «телефону» ресторану.

На глобальному порталі повинна бути можливість створення стрічки новин, її відображення окремою веб-сторінкою. Для забезпечення актуальності новин мережі ресторанів має існувати можливість додавання і видалення їх особою з центрального офісу мережі

Також на функції глобального порталу покладено місію управління мережею ресторанів. Для цього передбачається реалізація функцій відображення усіх міст, де знаходяться ресторани за допомогою карти Google Maps. При цьому існує можливість масштабованого перегляду місцезнаходження закладу на карті. Окрім цього, переглянути заклади мережі ресторанів можна шляхом перегляду відповідного каталогу установ.

Для клієнта ресторану на глобальному порталі забезпечується можливість його ідентифікація учасника для доступу до особистого кабінету. Ідентифікацію можна провести шляхом введення унікального ідентифікатора та паролю.

В особистому кабінеті клієнта ресторану міститься інформація про персональні дані відвідувача, зокрема: прізвище, ім'я, по-батькові, фото, місце реєстрації із вказаним містом і назвою ресторану, e-mail та номер телефону.

При управлінні профілем клієнта ресторану існують можливості коригування його профілю:

- зміна e-mail і номеру телефону з підтвердженням;

- змінити пароль клієнта ресторану;
- управління віртуальним рахунком, що включає відображення номера та поточного балансу віртуального рахунку;

Клієнту забезпечується можливість поповнити баланс рахунку за допомогою провайдерів електронних платіжних систем, доступних у кабінеті. Поповнення рахунку – прив'язка платежу користувача до регіонального центру, з можливими варіантами реалізації:

- якщо провайдер платежу зможе надавати інформацію про геопозицію терміналу або передавати віртуальні кошти закладам, у яких встановлено термінал, дозвіл регіону буде виконуватися за допомогою сервісів геопозиції (наприклад Google Maps Location API або власної бази міст)

- якщо провайдер не зможе передавати геолокаційні дані – платіж зараховується на рахунок ресторану, до якого «прив'язаний» учасник. Поповнення із сайту завжди прив'язуються до регіонального центру згідно з даними реєстрації учасника.

Клієнт ресторану може здійснювати перекази на інші віртуальні рахунки, переглядати історії транзакцій (поповнення рахунку та списання коштів з рахунку), з можливістю фільтрації за типом операції, тимчасовим проміжком, провайдером платежу.

На глобальному порталі потрібно організувати зворотній зв'язок шляхом забезпечення можливості написання електронних листів на e-mail адміністратора.

Також важливим є наявність книги «скарг та пропозицій», де забезпечується можливість вибору типу відгуку з множини «Позитивний» або «Негативний». Для написання відгуку повинен бути підключений зовнішній текстовий редактор.

Глобальний портал забезпечує можливість резервування столика в обраному клієнтом ресторані. При цьому клієнт повинен зазначити час і кількість місць.

При резервуванні перевіряється, чи є на рахунку відвідувача ресторану необхідна сума. Бронювання підтверджується працівником ресторану, зазвичай, старшим зміни чи простим офіціантом. У клієнта існує можливість відкликати бронь за 15 хвилин до початку часу резервування, при цьому пеня за бронь не знімається.

Фрагмент глобального порталу, який передбачає реалізацію його моделей в архітектурі MVC засобами мови С# показано на рис. 3.3

```

10 public class Country : IKeyItem<int>
11 {
12     [Key]
13     99+ references
14     public int Id { get; set; }
15
16     30 references
17     public string Name { get; set; }
18
19     29 references
20     public string StartIPRange { get; set; }
21
22     30 references
23     public string DefaultCulture { get; set; }
24
25     29 references
26     public string EndIPRange { get; set; }
27     30 references
28     public string CountryCode { get; set; }
29
30     35 references
31     public virtual List<Region> Regions { get; set; }
32
33     5 references
34     public virtual Country ToPOCO(bool recreateLists=false)
35     {
36         {
37             return new Country()
38             {
39                 Id = Id,
40                 Name = Name,
41                 StartIPRange = StartIPRange

```

Рис. 3.3. Фрагмент реалізації глобального порталу системи управління ресторанами

Як глобальний, так і локальний портали реалізовано з використанням мови програмування С# на основі архітектурного патерну MVC. При цьому використано інтеграцію з готовими сервісами і платформами, які дають змогу керувати фінансами і забезпечувати безготівковий безпечний розрахунок у ресторані.

3.3. Локальний портал системи управління ресторанами

Перш за все у локальному порталі ресторану повинна бути забезпечена можливість реєстрації користувача системи з можливістю зміни деяких даних, в залежності від ролі користувача.

При створенні профілю відвідувача ресторану має бути забезпечена можливість внесення його особистих даних включно з номером паспорту, датою народження, автоматичним записом місця реєстрації. Окрім цього, при формуванні профілю обов'язковим є отримання фото клієнта з веб-камери та прикріплення його до профілю. Додатковими і також необхідними полями при заповненні профілю відвідувача ресторану є запис адреси електронної пошти, автоматична генерація унікального коду учасника ресторану. Унікальний ідентифікатор, як зазначалось раніше, повинен відповідати цифровому формату із кількістю цифр – 16.

Також пароль для входу в систему, який відповідає профілю клієнта ресторану, повинен генеруватися автоматично. Після заповнення усіх необхідних полів існує можливість друку штрих-коду картки учасника на основі згенерованого унікального коду.

Розподілена комп'ютерна система управління приватними ресторанами передбачає автоматичне створення віртуального рахунку клієнта із нульовим балансом. Номер віртуального рахунку має відповідати унікальному коду.

Оскільки, законодавством, при цифровому опрацюванні персональних даних, передбачено необхідність підписання згоди на їх опрацювання, то реалізується модель автоматичної генерація та виведення на друк угоди про обробку персональних даних.

Після успішної реєстрації, профіль учасника прикріплюється до регіонального центру, до якого належить ресторан.

На рис. 3.4 представлено діаграму послідовностей при реєстрації клієнтів ресторану, незалежно від їхньої локації.

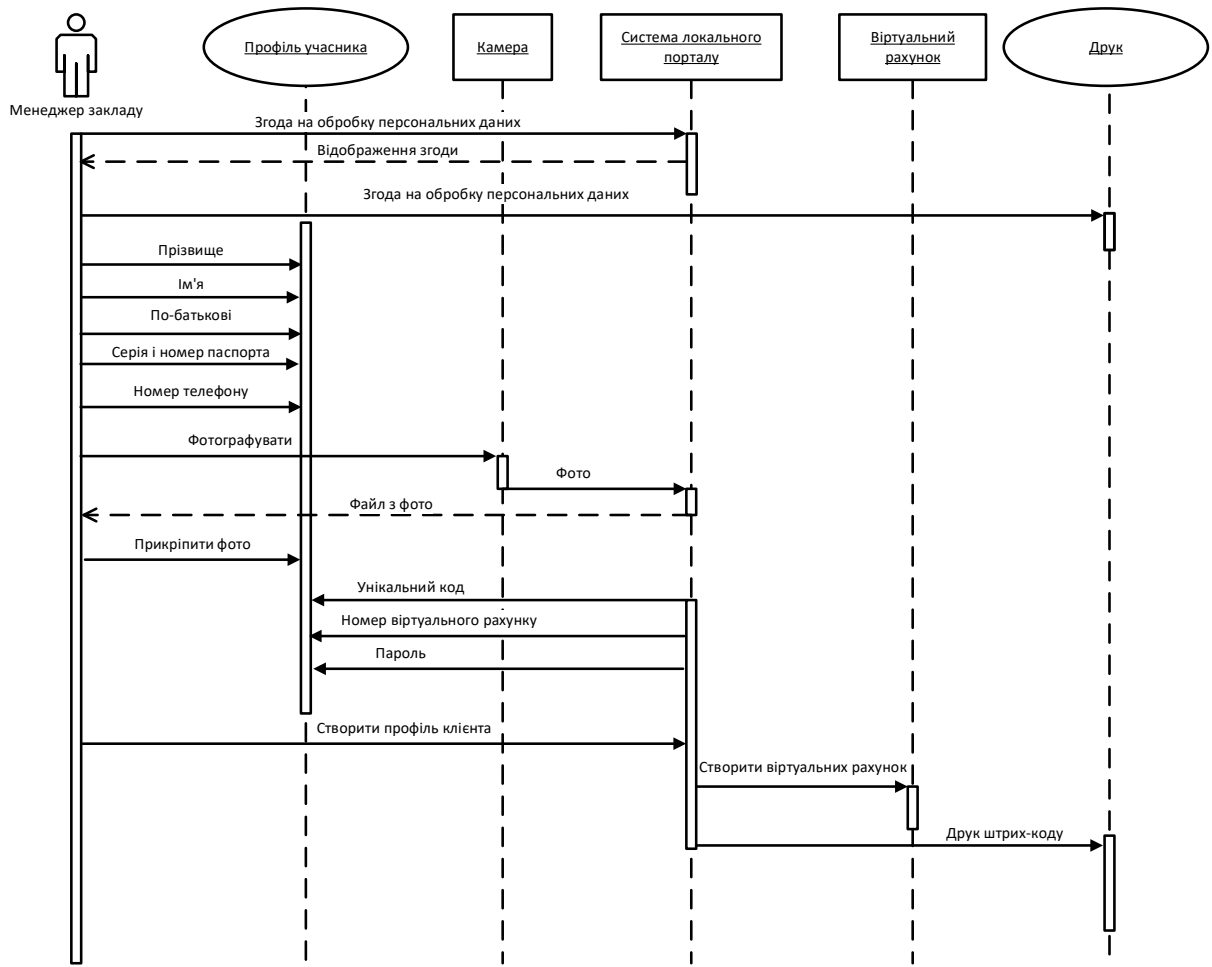


Рис. 3.4. Діаграма послідовностей при реєстрації клієнта ресторану

Загалом, діаграма варіантів використання, представлена на рис. 3.5 відображає усі функціональні можливості менеджера ресторану. Окрім, наведених на рис. 3.4, функцій реєстрації клієнта ресторану, менеджер ресторану має можливість блокувати профіль користувача, а також здійснювати реєстрацію профілів офіціантів.

Як при формуванні профілів клієнтів ресторану, так і обслуговуючого персоналу, обов'язковими полями є персональні дані. При реєстрації клієнтів ресторану, особливістю є формування картки відвідувача ресторану на основі унікального штрих-коду а також створення віртуального рахунку з віртуальними грошовими одиницями. Віртуальні кошти конвертуються за гнучким алгоритмом з реальних і у межах мережі ресторанів можуть застосовуватися в якості засобу оплати за послуги та блюда.

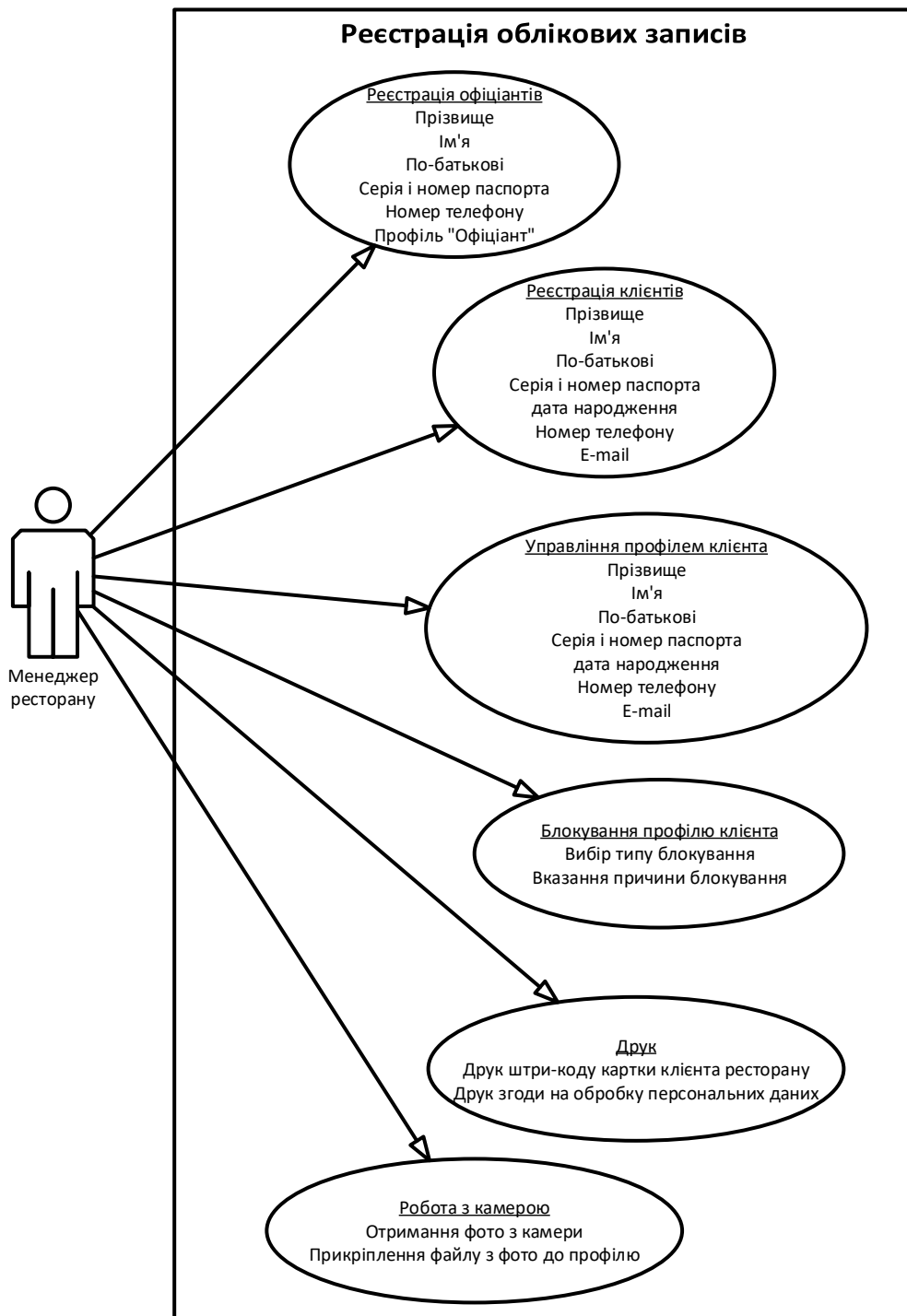


Рис. 3.5. Функціональні можливості менеджера ресторану

Блокування профілю відвідувача ресторану може відбуватися при його зверненні, наприклад, при втраті карти. Окрім, цього, якщо відвідувач порушує правила встановлені адміністрацією ресторану, то його профіль також може бути заблокований з обов'язковим вказанням причини блокування.

Існує кілька визначених рівнів блокування:

- якщо профіль заблоковано адміністратором центральної системи (глобального порталу), то його розблокування може здійснити тільки адміністратор центральної системи;
- якщо профіль заблокований менеджером закладу – розблокування може зробити будь-який адміністратор чи менеджер.

Загалом функціональність, яка забезпечується локальним порталом управління рестораном для всіх типів профілів користувачів проілюстрована на рис. 3.6.

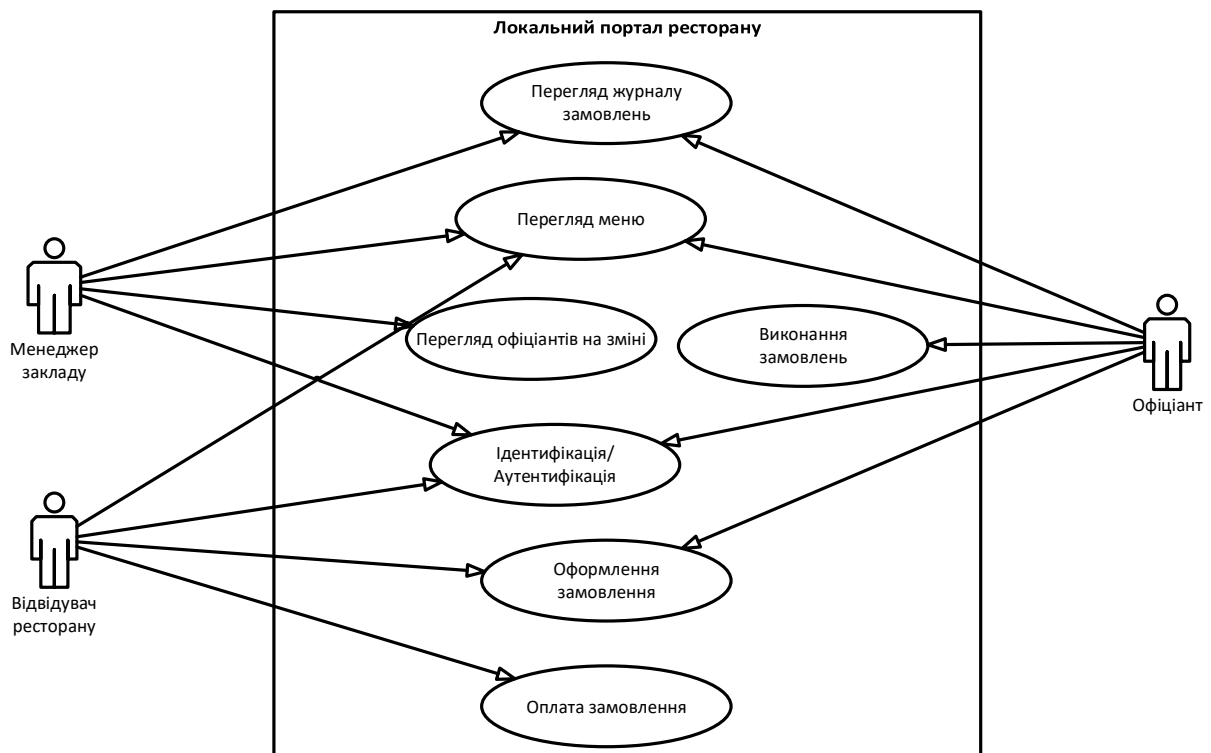


Рис. 3.6. Функціональні можливості різних профілів користувачів комп'ютерної системи у локальному порталі

Процедура ідентифікації та аутентифікації ролі користувача «Офіціант» представлено у вигляді діаграми послідовностей, яка показана на рис. 3.7.

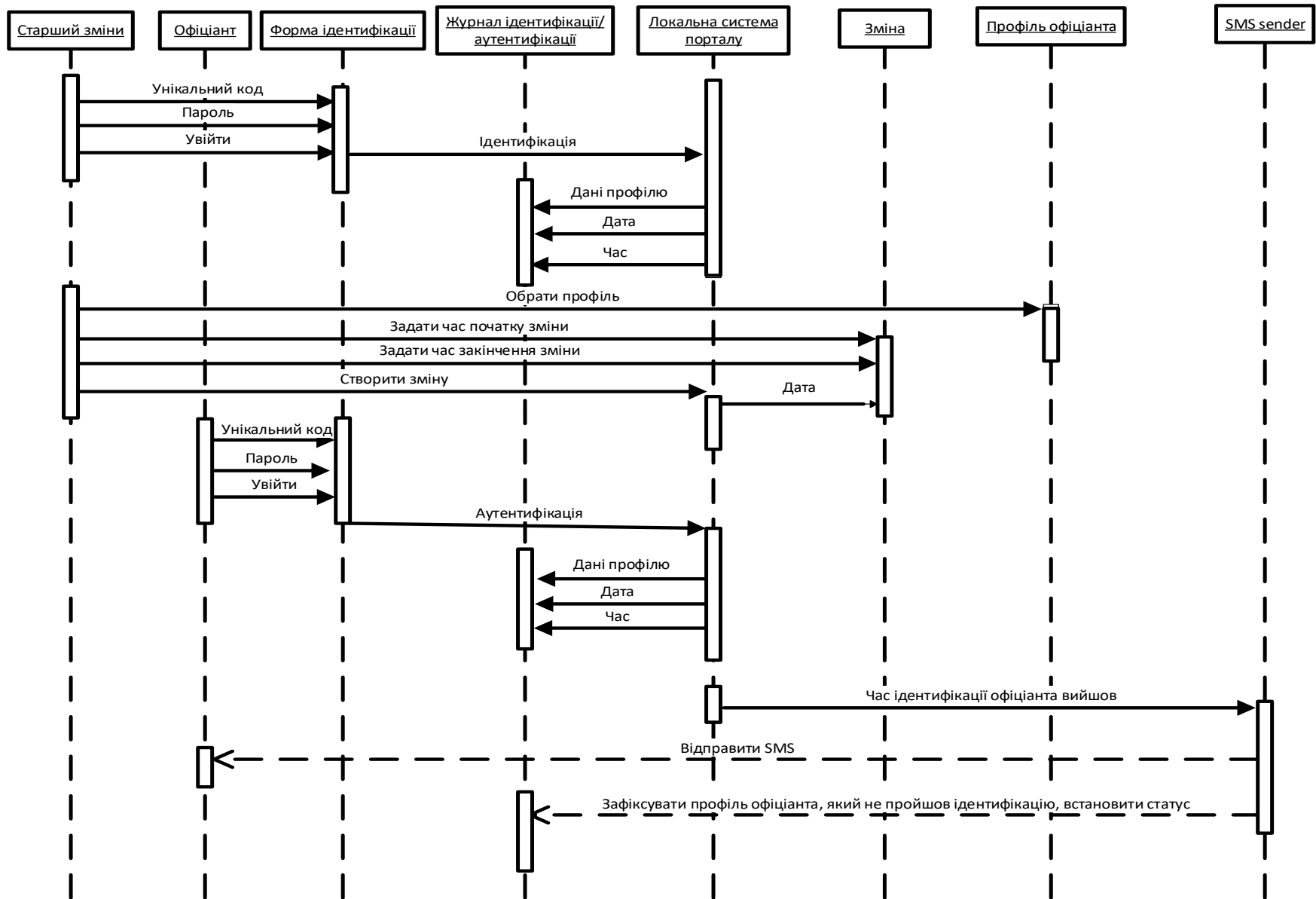


Рис. 3.7. Процедура ідентифікації та аутентифікації офіціантів

Як видно з рис. 3.7, взаємодія офіціанта з локальним порталом управління ресторану реалізує доволі складну логіку, яка передбачає фіксацію і ведення журналу логування, коли офіціант заступає на зміну та відправлення відповідних SMS-сповіщень.

Загалом архітектуру розподіленої системи управління ресторанами можна представити у вигляді шарів Фаулера, які продемонстровано на рис. 3.8.

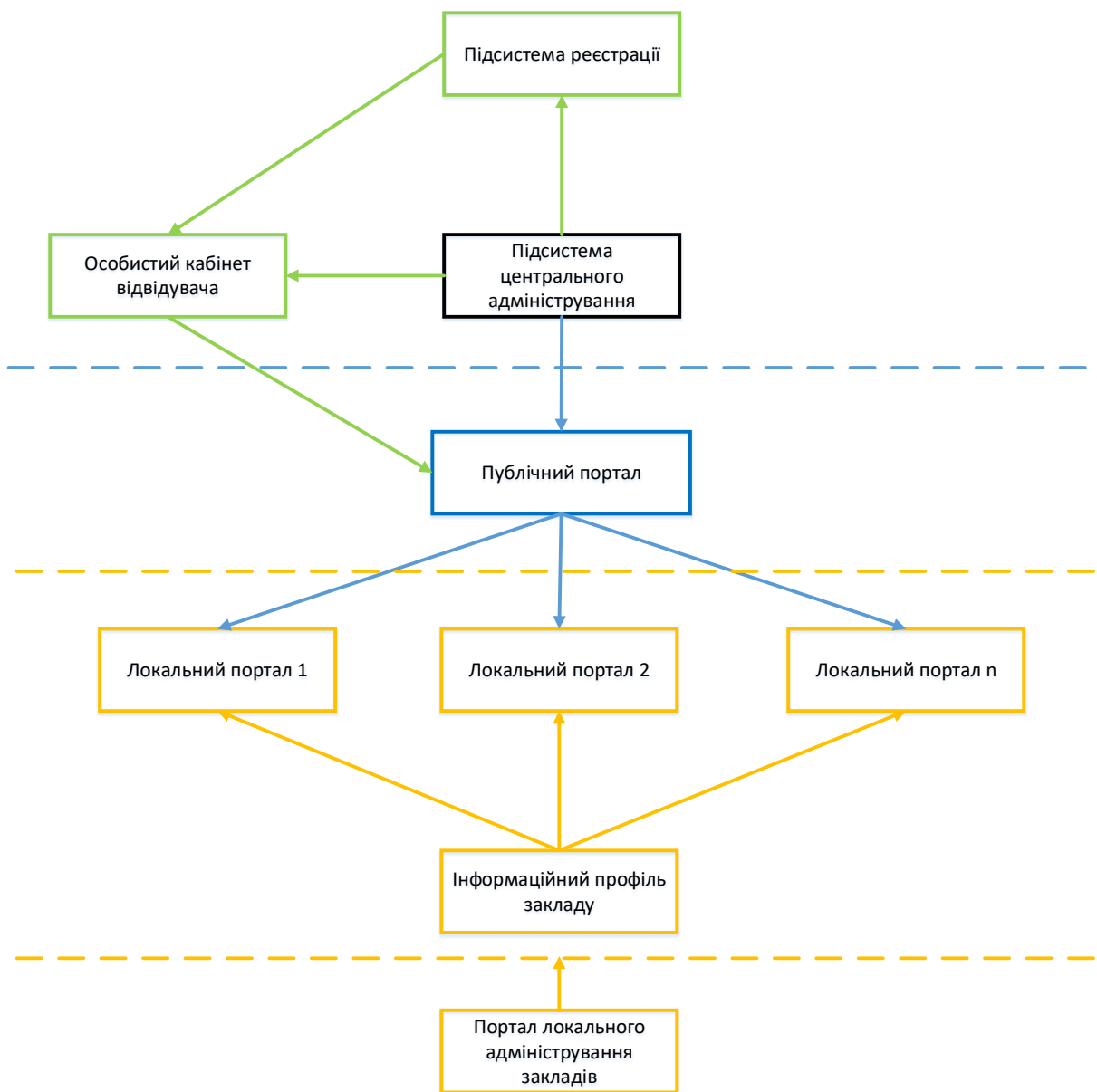


Рис. 3.8. Архітектура розподіленої системи керування ресторанами на рівні концептуальної моделі

3.4. Автоматизація процесу оформлення замовлень

Процес оформлення замовлень відвідувачами ресторану передбачає спочатку організацію інфраструктури, яка включає в себе опис типів столиків, логічну прив'язку клієнта до конкретного столика, формування меню закладу і процесу безпосереднього оформлення замовлення та його оплати.

Функцію створення столика має тільки менеджер ресторану. Для цього йому надається можливість генерації опису столика із зазначенням кількості посадкових місць. Номінальна кількість посадочних місць відіграє рекомендаційну, але не контрольну функцію. Усі столики залишаються «гумовими», тобто. існує можливість розміщення за столиком кількості відвідувачів більшої за номінальну кількість місць. Менеджер задає ідентифікатору столу у вигляді його номера. У випадку, коли усі місця за столиками зайнято, то існує можливість створення додаткового місця, наприклад, на дивані і присвоїти номер «вільному місцю»

Коли відвідувачі обирають собі місце у ресторані у менеджера з'являється можливість «прив'язати» клієнта до обраного столу/«вільного місця». Кожен стіл обладнано мобільними пристроями, які відображають актуальне меню ресторану.

Окрім цього, у комп'ютерній системі передбачено управління статусами столиків. До основних статусів столів належать:

- зарезервовано;
- вільно;
- зайнято;

Статус «зарезервовано» потребує зазначення дати та часу початку резервування. При резервуванні вказується користувач системи, який виконав резервування і на його рахунку «заморожується» деяка сума (сума може встановлюватися для кожного закладу окремо). При відтермінуванні часу резервування протягом 15 хвилин надсилається повідомлення

старшому зміні. Старший зміні може продовжити броню столика або скасувати її. При скасуванні броні старшим зміні після її прострочення знімається фіксована пеня (може задаватися для кожного закладу окремо).

При керуванні столиками існує також можливість "пересадки" всіх відвідувачів з одного стола за інший. На рис. 3.9 наведено фрагмент програмного коду для керування столиками.

```

public class BoardsController : ApiController
{
    private readonly IRepositoryFactory _factory;
    public BoardsController()
    {
        _factory = DependencyResolver.Current.GetService<IRepositoryFactory>();
    }

    /// <summary>
    /// Вибір списку столиків за ідентифікатором ресторану
    /// </summary>
    /// <param name="organizationId">Ідентифікатор ресторану</param>
    /// <returns></returns>
    public CallResult<List<Board>> Get(long organizationId)
    {
        var userHelper = UserHelper.GetCurrentUser();
        var organization = userHelper.GetCurrentOrganization();
        var haveFeature = userHelper.HaveFeature(Feature.CanGetBoardsList, organization != null ? organization.Id : 0);
        if (organizationId <= 0 || !haveFeature)
            return this.GetResult<List<Board>>(null, HttpStatusCode.Forbidden);
        var list = _factory.Boards.Where(x => x.OrganizationId == organizationId);
        return list.Any() ? this.GetResult(list.Select(c=>c.ToPOCO(true)).ToList()) : this.GetResult<List<Board>>(null, HttpStatusCode.InternalServerError);
    }
}

```

Рис. 3.9. Фрагмент коду для управління столиками у ресторані

Наступний компонент розподіленої системи керування рестораном – підсистема формування меню. При створенні меню ресторану існує можливість вказати дату формування, його тип, назву і статус. Статус може приймати значення: чинне, очікуване та історичне. Це становить мета опис меню ресторану.

До меню організовано можливість додавання продукції шляхом її вибору із бази даних для створення інгредієнтів. Кожна страва чи блюдо містить розширений опис, зокрема, що стосується кількості інгредієнтів у позиції меню. Також забезпечено можливість групувати/об'єднувати продукцію у позиції меню і автоматичного підрахунку ціни інгредієнтів при формуванні ціни позиції меню.

Система управління рестораном на рівні локального порталу при роботі з меню дає змогу вказати початкову дату дії меню і гнучкого встановлення статусів для позицій меню: «доступно» і «недоступно».

Можливість відстеження історії меню, з врахуванням дати його створення, позицій, кількості замовлень також імплементовано у відповідному модулі. Для забезпечення гнучкості формування нових меню реалізовано методи їх створення на основі попередніх. На рис. 3.10 представлено фрагмент коду для генерації меню ресторану.

```

// PUT api/<controller>/5
0 references
public IActionResult Put(MenuItem menuItem)
{
    var userHelper = UserHelper.GetCurrentUser();
    var organization = userHelper.GetCurrentOrganization();
    var haveFeature = userHelper.HaveFeature(Feature.CanEditMenuItem, organization != null ? organization.Id : 0);
    var isSuccessResult = false;
    var placeMenu = _factory.PlaceMenus.FindById(menuItem.PlaceMenuId);
    var checkOrganization = organization != null && organization.Id == (placeMenu != null ? placeMenu.OrganizationId : 0);
    if (checkOrganization && haveFeature && placeMenu != null)
    {
        if (ModelState.IsValid)
        {
            menuItem.PlaceMenuId = placeMenu.Id;
            //menuItem.PlaceMenu = placeMenu;
            _factory.MenuItems.Save(menuItem);
            _factory.MenuItems.CommitChanges();
            isSuccessResult = true;
        }
    }
    return this.GetResult(menuItem.ToPOCO(), isSuccessResult ? HttpStatusCode.OK : HttpStatusCode.InternalServerError);
}

```

Рис. 3.10. Код формування меню ресторану

Розроблена система дозволяє виконувати управління персоналом, зокрема це стосується складання розкладу роботи закладу. Керівник ресторану задає час початку зміни, час закінчення зміни, плату за годину, можливий бонус для офіціантів.

Для кожної зміни з прив'язкою до конкретної дати є можливість сформувати список офіціантів, що входять до поточної зміни. Додавання офіціанта в зміну здійснюється шляхом вказання його облікового запису в системі.

Окрім цього автоматизовано процес нарахування заробітної плати для працівників ресторану. Для цього реалізовано можливість внесення облікового запису працівника, дати оплати, суми, коментаря. Також системою журналізується хто виконав додавання запису.

У випадку нарахування премій працівнику ресторану існує модуль, який за це відповідає, тобто вказується обліковий запис працівника, дата видачі премії, сума і причина.

Окрім модуля, що відповідає за преміювання реалізовано модуль нарахування штрафних санкцій, який за функціональними особливостями подібний до модуля преміювання.

З метою визначення ефективності роботи ресторану створено підсистему генерування звітної документації. Для генерування звіту потрібно вказати період (крок сітки періоду – місяць) за який потрібно одержати інформацію. Виведення інформації у звіті має містити наступні дані

- прізвище, ім'я, по-батькові;
- оклад;
- бонус;
- премія;
- штраф;
- разом нараховано;
- разом видано;
- залишок до видачі.

Далі при виборі працівника у звіті відкривається сторінка з відображенням історії нарахувань за датами.

3.5. Висновки до розділу

Основні результати даного розділу полягають в наступному:

1. Спроековано архітектуру розподіленої комп'ютерної системи управління приватними ресторанами на рівні компонентів і підсистем, що дало змогу забезпечити їх реалізацію засобами об'єктно-орієнтованої мови програмування C# та СКБД MS SQL Server і MongoDB .

2. Розроблено алгоритми реалізації та вимоги до глобального порталу ресторану, що дало змогу практично його імплементувати і підвищити присутність ресторану у веб-просторі.

3. Розроблено алгоритми та програмно реалізовано локальний портал ресторану, що дало змогу забезпечити ефективність управління бізнес-процесами всередині самого ресторану та підвищити якість обслуговування відвідувачів, зареєстрованих у системі.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1. Охорона праці

У кваліфікаційній роботі магістра проведено дослідження методів та засобів організації розподіленої комп'ютерної системи управління приватними ресторанами. Враховуючи те, що при практичному впровадженні комп'ютерної системи передбачено застосування ПК, планшетів та мобільних пристроїв, то доцільно розглянути основні нормативні документи щодо їх використання з точки зору правил техніки безпеки та охорони праці.

В Україні введено в дію ряд нормативних документів, які визначають вимоги і правила щодо використання комп'ютерної техніки, приміщень з екранними пристроями та ін. Основним нормативним документом при використанні комп'ютерної техніки є НПАОП 0.00-7.15-18 «Вимоги щодо безпеки та захисту здоров'я працівників під час роботи з екранними пристроями».

Профілактика порушень стану здоров'я користувачів ВДТ, ЕОМ і ПЕОМ за допомогою технічних засобів проводиться за двома напрямками:

- вдосконалення конструкції;
- розроблення та застосування захисних засобів.

До фізичних факторів, що впливають на оператора ПК, належать:

- підвищений рівень шуму на робочому місці (від вентиляторів блоку живлення процесорів та аудіоплат);
- підвищене значення напруги а електричному ланцюзі, замикання якого може статися через тіло людини;
- підвищений рівень статичної електрики;
- недостатня концентрація негативних іонів у повітрі робочої зони;
- підвищений рівень електромагнітного випромінювання;

- підвищена напруженість електричного поля;

До хімічних факторів, що впливають на оператора ПК, належать:

- підвищений вміст в повітрі робочої зони пилу, озону, оксидів азоту.

До психофізіологічних факторів, що впливають на оператора ПК, належать:

- фізичні перевантаження статичної (опорно–м'язова система) та динамічної (кисті рук) дії;
- нервово–психічні перевантаження, перенапруження зорового аналізатора, розумове перенапруження, монотонність праці, емоційні перевантаження [23].

В зв'язку з тим, що відеотермінали є джерелом тепловиділень, в приміщенні може підвищитися температура повітря і знизитися відносна вологість повітря приміщення.

При організації праці, пов'язаної з використанням комп'ютерної техніки для збереження здоров'я працюючих, запобігання професійним захворюванням і підтримки працездатності передбачаються внутрішньозмінні регламентовані перерви для відпочинку.

Внутрішньозмінні режими праці і відпочинку містять додаткові нетривалі перерви в періоди, що передують появі об'єктивних і суб'єктивних ознак стомлення і зниження працездатності.

При виконанні робіт, що належать до різних видів трудової діяльності, за основну роботу з ВДТ вважається така, що займає не менше 50% робочого часу. Впродовж робочої зміни мають передбачатися:

- перерви для відпочинку і вживання їжі (обідні перерви);
- перерви для відпочинку і особистих потреб (згідно з трудовими нормами);
- додаткові перерви, що вводяться для окремих професій з урахуванням особливостей трудової діяльності.

За характером трудової діяльності розрізняють три професійні групи, згідно з діючим класифікатором професій:

– розробники програм (інженери-програмісти) виконують роботу переважно з відеотерміналом та документацією при необхідності інтенсивного обміну інформацією з ЕОМ і високою частотою прийняття рішень. Робота характеризується інтенсивною розумовою творчою працею з підвищеним напруженням зору, концентрацією уваги на фоні нервово-емоційного напруження, вимушеною робочою позою, загальною гіподинамією, періодичним навантаженням на кисті верхніх кінцівок.

– оператори електронно-обчислювальних машин виконують роботу, пов'язану з обліком інформації, одержаної з ВДТ за попереднім запитом, або тієї, що надходить з нього, супроводжується перервами різної тривалості, пов'язана з виконанням іншої роботи і характеризується напруженням зору, невеликими фізичними зусиллями, нервовим напруженням середнього ступеня та виконується у вільному темпі;

– оператор комп'ютерного набору виконує одноманітні за характером роботи з документацією та клавіатурою і нечастими нетривалими переключеннями погляду на екран дисплея, з введенням даних з високою швидкістю.

У всіх випадках, коли виробничі обставини не дозволяють застосувати регламентовані перерви, тривалість безперервної роботи з ВДТ не повинна перевищувати 4 години.

Для зниження нервово-емоційного напруження, втомлення зорового аналізатора, поліпшення мозкового кровообігу, подолання несприятливих наслідків гіподинамії, запобігання втомі доцільно деякі перерви використовувати для виконання комплексу вправ, які визначені регламентними документами.

Таким чином, дотримання вимог НПАОП 0.00-7.15-18 та правил організації режиму праці при роботі з розподіленими системами управління

ресторанами дозволяє зменшити негативний вплив комп'ютерної техніки на користувачів системи та забезпечити ефективність її застосування.

4.2. Джерела, зони дії та рівні забруднення навколишнього середовища у разі аварій на хімічно і радіаційно небезпечних об'єктах

Особливе місце у забрудненні навколишнього середовища займає радіоактивне забруднення. Чорнобильська катастрофа стала наслідком радіоактивного забруднення понад 30 тис. кв. км. Випадання радіоактивних речовин простежувалося у державах Західної Європи, підвищився радіоактивний фон у Скандинавії, Японії та США. Через 15 місяців після катастрофи в Чорнобилі у Великій Британії, яка, здавалось би, далеко розташована від України, було виявлено надзвичайно велике забруднення рослинності радіоактивними опадами, а також великий вміст цезію у м'ясі овець.

За час експлуатації АЕС у світі сталися три значні аварії: 1961 рік – в Айдахо-Фолсі (США); 1979 рік – на АЕС «Тримайл-Айленд» у Гарисберзі (США), 1986 рік – Чорнобильська АЕС.

Аварії на АЕС мають значні відмінності від ядерних вибухів. Вони відрізняються від ядерних вибухів більшою тривалістю викидів, що змінює напрямки потоків повітряних мас. Тому практично не має можливості прогнозувати розміри зон ураженості. Радіоактивне забруднення оточуючого середовища діє на людину шляхом зовнішнього та внутрішнього опромінення.

Зовнішнє опромінення – це опромінення за рахунок радіоактивного забруднення місцевості. Воно підлягає контролю і залежить від рівня радіації на місцевості. Викид радіонуклідів унаслідок вибуху реактора негативно вплинув на здоров'я населення України. В результаті потрапляння радіоактивних речовин в організм у багатьох людей була уражена щитовидна залоза, виникла променева хвороба. Нині

спостерігається тенденція до збільшення онкологічних захворювань, захворювань ендокринної системи, систем кровообігу, травлення, а також захворювань, пов'язаних з імунною системою. У зв'язку з тим, що в продуктах викиду перевагу мають довгоживучі радіонукліди – цезій-137 (30 років), стронцій-90 (28 років), плутоній-239 (20000 років), зараження буде тривалим. Верховна Рада України ухвалила Закон, який визначає чотири зони радіоактивного забруднення:

1. Зона періодичного радіоактивного контролю (низьке забруднення, $0,5 - 1 \text{ Кі/км}^2$).

Дозволено збирання грибів, ягід, лікарських рослин, а також заготівлю деревини без обмежень. Полювання, рибальство у природних водоймах і річках дозволяється відповідно до правил, що діють на території України, з обов'язковою перевіркою м'яса і риби на вміст у них радіоактивних речовин. У підсобних господарствах ніяких обмежень щодо годівлі та утримання сільськогосподарських тварин, птиці не запроваджується.

2. Зона посиленого радіоактивного контролю (середнє забруднення, $1 - 5 \text{ Кі/км}^2$).

Дозволено збирання, заготівлю грибів, ягід, лікарських рослин і сіна з обов'язковим попереднім дозиметричним контролем. Заготівля деревини і використання продуктів її переробки проводиться без обмежень. У підсобних господарствах рекомендується періодичний вибірковий контроль м'ясних і молочних продуктів, кормів.

3. Зона гарантованого добровільного відселення (високе забруднення, $5-15 \text{ Кі/км}^2$).

У цій зоні заготівлю грибів, ягід, хвойної лапни і виробництво хвойно-вітамінного борошна заборонено,

Необхідний особливий режим сільського господарства: обмежене землекористування (скорочення рільництва, зменшення обробітку земель), переспеціалізація товарного сільського господарства та насінництва,

виращування технічних культур (льон і інше), розвиток тваринництва, інтенсивне конярство тощо.

Випас худоби на лісових пасовищах цієї зони здійснюється при досягненні висоти травостою не менше 10 см. При щільності забруднення понад 15 Кі/км² заготівля деревини допускається тільки у зимовий час і при наявності снігового покриву. Використання деревини як палива, заготівля пневого смолу і дьогтю заборонені. Заборонено випасати молочну, м'ясну худобу, а заготовляти сіно дозволяється тільки як корм для робочих коней. Використання гною як добрива заборонено.

4. Зона відчуження (надзвичайно високе забруднення).

Це дослідницький полігон для боротьби із наслідками ядерних катастроф.

На сьогодні практично ніхто не застрахований від впливу наслідків аварії чи будь-якої іншої аварії на об'єктах атомної промисловості. Наслідки аварії на ЧАЕС вийшли за межі однієї держави і наочно продемонстрували необхідність міжнародного співробітництва в ядерній енергетиці.

Крім радіоактивного забруднення місцевості, до зовнішніх джерел радіоактивного випромінювання належать: космічне випромінювання; сонячна радіація та гірські породи фосфоритів, сланців, уранових руд, родовищ мінеральних джерел. В Україні районами з підвищеним рівнем природного радіоактивного фону є м. Хмільник, Миронівка, Жовті Води. Кожен житель планети одержує в середньому радіаційну дозу близько 0,03 Бер.

Основні джерела радіоактивного випромінювання:

- заводи з переробки та збагачення уранових руд;
- заводи з виробництва ядерного палива;
- АЕС, судові та ракетні ядерні установки;
- науково-дослідницькі заклади відповідного профілю.

За оцінками вчених, радіоактивне забруднення через кілька десятиріч збільшиться у сотні разів.

Внутрішнє опромінення проходить в основному при вживанні продуктів харчування та води, які забруднені радіонуклідами. З рибою та іншими морськими продуктами в організм потрапляють радіонукліди: свинець-210 та полоній-210. Полоній-210 потрапляє також з м'ясом, чаєм, рослинною їжею. Найбільшу радіоактивність серед рослинних продуктів мають горох, жито, пшениця, картопля, огірки. Яловичина майже в 3 рази радіоактивніша, ніж свинина.

При опроміненні внаслідок потрапляння речовин на відкриті ділянки шкіри можуть утворюватися променеві дерматити та опіки. Гранично допустимий вміст радіонуклідів показано у табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Гранично допустимі рівні вмісту радіонуклідів

Назва продукту	Питома активність	
	Цезію	Стронцію
Питна вода	5×10^{-10}	1×10^{-10}
Молоко, молочні продукти	1×10^{-8}	1×10^{-8}
М'ясо, риба, птиця, яйця	2×10^{-8}	–
Картопля та овочі	$1,6 \times 10^{-8}$	1×10^{-9}
Хліб, хлібопродукти, борошно, цукор	1×10^{-8}	1×10^{-9}
Свіжі дикоростучі ягоди, гриби	4×10^{-8}	–
Продукти дитячого харчування	5×10^{-9}	1×10^{-10}
Лікарські рослини	2×10^{-7}	–

Період гострого запалення теж починається з почервоніння шкіри. Потім виникають пухирі, наповнені прозорою рідиною, які самі тріскають. При дуже великих дозах опромінення на їх місці виникають виразки, які погано заживають. Медичну допомогу при променевих ураженнях необхідно надавати в якомога стислі терміни.

На підприємствах хімічної, деревообробної, нафтопереробної, харчової промисловості можливе виникнення аварійних ситуацій з викидом

сильнодіючих отруйних речовин (СДОР). Причинами таких ситуацій може бути порушення правил експлуатації, вимог правил безпеки. В Україні є 877 хімічно небезпечних об'єктів, них 39 розташовані на території Львівської області. Нарощення хімічного виробництва призвело до зростання кількості промислових відходів, які становлять небезпеку для оточуючого середовища і людей.

Аварії на хімічно небезпечних об'єктах мають свої особливості до яких, зокрема, відносяться:

- неможливість прогнозування аварії у часі;
- велика ймовірність важких наслідків для життя і здоров'я людини;
- складнощі завчасного вжиття ефективних захисних заходів.

У надзвичайних ситуаціях з потенційно небезпечними хімічними речовинами важливе значення має розуміння властивостей СДОР. Найрозповсюдженішими і небезпечними речовинами, що використовуються у промисловості і побуті, є аміак і хлор.

Аміак – за звичайних умов – це газ, легший за повітря, який легко зріджується під тиском, а при випаровуванні поглинає тепло - сильно охолоджується. Ця властивість використовується у промислових та побутових холодильниках на м'ясокомбінатах, молокозаводах, овочевих базах, тобто там, де є необхідність в охолодженій продукції. Крім того, він є сировиною багатьох хімічних виробництв.

Найкращі методи захисту – ізолюючий протигаз, респіратор РПГ-67КД, захисний костюм типу Л-1, гумові чоботи, рукавички. Оскільки аміак легший за повітря, то він буде здійматися вгору, тому безпечніше від аміачної хмари ховатися у низинах, підвалах, тунелях.

Хлор – отруйний, негорючий жовто-зелений газ, зі специфічним запахом хлорки, отрутіший за аміак у 20 разів. Хлор – газоподібний, він трохи важчий за повітря, легко зріджується під тиском. Тому зберігають його і транспортують у сталевих балонах або цистернах. У рідкому стані він

важчий за воду. При випаровуванні утворює білий туман. Розчинний у воді, але гірше за аміак.

Хлор широко розповсюджений промисловий продукт, використовується для знезараження питної води, відбілювання тканин, як сировина ця багатьох хімічних підприємствах. У зв'язку з таким способом його використання трапляється чимало випадків отруєння. При концентрації хлору у повітрі понад 0,2 мг/л може статися миттєва смерть. При отруєнні хлором рекомендується вдихати пари спирту та ефіру, але перед цим постраждалим необхідно забезпечити свіже повітря. При відсутності дихання слід зробити штучне дихання.

Ступінь хімічної небезпеки населення при аваріях з виходом (СДОР) залежить від масштабу аварії, властивостей СДОР, стану атмосфери, рельєфу місцевості тощо. У системі цивільної оборони розроблена «Методика прогнозування масштабів зараження СДОР при аваріях». Вона дозволяє розраховувати можливі площі хімічного зараження та визначати втрати людей. Унаслідок аварій на об'єктах, які виробляють СДОР, обслуговуючий персонал і населення, яке мешкає поблизу об'єкта, можуть отримати тяжкі ураження.

4.3. Освітлення виробничих приміщень для роботи з ВДТ

Серед чинників зовнішнього середовища, що впливають на організм людини в процесі праці, світло посідає одне з перших місць. Адже відомо, що майже 90 % усієї інформації про довкілля людина одержує через органи зору. Під час здійснення будь-якої трудової діяльності втомлюваність очей, в основному, залежить від напруженості процесів, що супроводжують зорове сприйняття.

Часте пристосування ока до зміни умов освітлення (адаптація), наявність різких тіней у полі зору, засліплювальна дія яскравих джерел світла втомлюють око, знижують його захисну реакцію - око втрачає

контрастну чутливість і гостроту зору. Це може спричинити професійні захворювання та сприяти зростанню кількості нещасних випадків, оскільки тривалість процесу адаптації ока залежно від різниці яскравостей може тривати 2-3 хв, при цьому в перший момент людина практично нічого не бачить.

Світло впливає не лише на функцію органів зору, а й на діяльність організму в цілому. У разі поганого освітлення людина швидко втомлюється, працює менш продуктивно, зростає потенційна небезпека помилкових дій і нещасних випадків. Згідно зі статистичними даними, до 5 % травм можна пояснити недостатнім або нераціональним освітленням, а в 20% воно сприяло виникненню травм.

Врешті, погане освітлення може призвести до професійних захворювань, наприклад, таких як робоча міопія (короткозорість, спазм акомодатції). 4 Для створення оптимальних умов зорової роботи слід ураховувати не лише кількість та якість освітлення, а й кольорове оточення.

Так, при світлому пофарбуванні інтер'єру завдяки збільшенню кількості відбитого світла рівень освітленості підвищується на 20-40 % (при тій же потужності джерел світла), різкість тіней зменшується, покращується рівномірність освітлення.

При надмірній яскравості джерел світла та предметів, що знаходяться у полі зору, може статися засліплення працівника. Нерівномірність освітлення та неоднакова яскравість навколишніх предметів призводять до частой переадаптації очей під час виконання роботи і, як наслідок цього, - до швидкого втомлення органів зору. Тому поверхні, що добре освітлюються і перебувають у полі зору, краще фарбувати в кольори середньої світлості, коефіцієнт відбиття яких знаходиться в межах 0,3-0,6; бажано, щоб вони мали матову або напівматову поверхню.

Основні вимоги до виробничого освітлення

Для створення сприятливих умов для здорової роботи, які б запобігали швидкій втомлюваності очей, виникненню професійних захворювань, нещасних випадків і сприяли підвищенню продуктивності праці та якості продукції, виробниче освітлення повинно відповідати наступним вимогам:

- створювати на робочій поверхні освітленість, що відповідає характеру зорової роботи і не є нижчою за встановлені норми;
- забезпечити достатню рівномірність та постійність рівня освітленості у виробничих приміщеннях, щоб уникнути частоті переадаптації органів зору;
- не створювати засліплювальної дії як від самих джерел освітлення, так і від інших предметів, що знаходяться в полі зору;
- не створювати на робочій поверхні різних та глибоких тіней (особливо рухомих);
- повинен бути достатній для розрізнення деталей контраст поверхонь, що освітлюються;
- не створювати небезпечних та шкідливих виробничих чинників (шум, теплові випромінювання, небезпека уражений струмом, пожежо- та вибухонебезпека світильників):
- повинно бути надійним і простим у експлуатації, економічним та естетичним.

Залежно від джерела світла виробниче освітлення може бути: природним, що створюється прямими сонячними променями та розсіяним світлом небосхилу; штучним, що створюється електричними джерелами світла, та суміщеним, при якому недостатнє за нормами природне освітлення доповнюється штучним.

Природне освітлення поділяється на:

- бокове (одно - або двостороннє), що здійснюється через світлові отвори (вікна) в зовнішніх стінах;

- верхнє – через ліхтарі та отвори в дахах і перекриттях;
- комбіноване – поєднання верхнього та бокового освітлення.

Штучне освітлення може бути загальним та комбінованим.

Загальним називають освітлення, при якому світильники розміщуються у верхній зоні приміщення (не нижче 2,5 м над підлогою) рівномірно (загальне рівномірне освітлення) або з урахуванням розташування робочих місць (загальне локалізоване освітлення).

Комбіноване освітлення складається із загального та місцевого. Його доцільно застосовувати при роботах високої точності, а також, якщо необхідно створити певний або змінний в процесі роботи напрямок світла.

Місцеве освітлення створюється світильниками, що концентрують світловий потік безпосередньо на робочих місцях. Застосування лише місцевого освітлення не допускається з огляду на небезпеку виробничого травматизму та професійних захворювань.

Висновки.

Проведено аналіз джерел, зон дії та рівнів забруднення навколишнього середовища у разі аварій на хімічно і радіаційно небезпечних об'єктах у результаті якого визначено потенційні шляхи і способи зменшення негативних факторів впливу на здоров'я людини на основі дотримання встановлених норм і правил.

Досліджено основні типи і рівні освітлення виробничих приміщень для роботи з ВДТ та проаналізовано ключові вимоги, які до них висуваються. Дотримання визначених норм правил дають змогу забезпечити комфортні умови праці та знизити негативний вплив на зоровий аналізатор.

ВИСНОВКИ

Основні наукові та практичні результати полягають в наступному.

1. Проведено аналіз існуючих автоматизованих інструментів управління ресторанами, зокрема CRM та ERP- систем, визначено їх переваги і недоліки, що дало змогу встановити шляхи розвитку систем управління ресторанним бізнесом та врахувати особливості бізнес-процесів при реалізації розподіленої системи керування ресторанами.

2. Запропоновано концептуальну модель розподіленої комп'ютерної системи керування ресторанами, яка базується на глобальному і локальному порталах, які дають змогу підвищити ефективність присутності у веб-просторі та водночас забезпечити автоматизацію процесів управління та обліку при обслуговуванні відвідувачів ресторану.

3. Досліджено ключові завдання організації розподілених систем керування приватними ресторанами та обґрунтовано доцільність організації ефективних та повнофункціональних баз даних збору та опрацювання даних, що дало можливість врахувати тип їх розподілу за вузлами мережі, а також визначити вимоги до програмно-апаратного забезпечення системи.

4. Запропоновано модель архітектури розподілених комп'ютерних систем управління приватними ресторанами, що базуються на використанні сервісу агрегації, засобу збору і керування глобального порталу системи та інструментів аналізу транзакцій на локальному порталі і дає змогу забезпечити ефективність доступу до даних приватного ресторану і цілісність розподіленої бази даних.

5. Запропоновано метод побудови розподілених комп'ютерних систем управління приватними ресторанами на основі підходу компонентів, що дало змогу підвищити ефективність проектування таких систем та спростити процес інтеграції різнорідних сервісів.

6. Спроектовано архітектуру розподіленої комп'ютерної системи управління приватними ресторанами на рівні компонентів і підсистем, що дало змогу забезпечити їх реалізацію засобами об'єктно-орієнтованої мови програмування C# та СКБД MS SQL Server і MongoDB .

7. Розроблено алгоритми реалізації та вимоги до глобального порталу ресторану, що дало змогу практично його імплементувати і підвищити присутність ресторану у веб-просторі.

8. Розроблено алгоритми та програмно реалізовано локальний портал ресторану, що дало змогу забезпечити ефективність управління бізнес-процесами всередині самого ресторану та підвищити якість обслуговування відвідувачів, зареєстрованих у системі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Abd-Allah A. Extending reliability block diagrams to software architectures / Center for Software Engineering. Computer Science Department. University of Southern California. Los Angeles. Technical Report: USC-CSE-97-501. URL:[http:// sunset.usc.edu/publications/ TECHRPTS/1997/usccse97-501/usccse97-501.ps](http://sunset.usc.edu/publications/TECHRPTS/1997/usccse97-501/usccse97-501.ps) (дата звернення: 23.10.2023 р.)
2. Пасічник В., Резніченко В. Організація баз даних та знань. К.: Видавнича група BHV, 2006. 384 с.
3. Cheung R. A User-oriented Software Reliability Model. IEEE Trans. Soft. Eng. SE-6, N. 2. 1980. P. 11- 125
4. Musa J.D. Operational Profiles in Software Reliability Engineering. IEEE Software.V.10. N.2. 1993. P. 14 - 32.
5. Kharchenko A., Galay I., Yatsyshyn V. The method of quality management software. 2011 Proceedings of 7th International Conference on Perspective Technologies and Methods in MEMS Design, MEMSTECH 2011 . Polyana. 2011. pp. 82-84.
6. Yatsyshyn V., Pastukh O., Lutskiv A., Tsymbalistyy V., Martsenko N. A Risks management method based on the quality requirements communication method in agile approaches / Information technologies: theoretical and applied problems, 2022, pp. 1-10.
7. Harchenko A., Bodnarchuk I., Yatsyshyn V. The modeling and optimization of software engineering processes. Modern Problems of Radio Engineering, Telecommunications and Computer Science - Proceedings of the 11th International Conference, TCSET'2012. Lviv - Slavske , 2012. p. 326.
8. Yasniy O., Pastukh O., Didych I., Yatsyshyn V., Chykhira I. Application of machine learning for modeling of 6061-T651 aluminum alloy stress–strain diagram. Procedia Structural Integrity. 48. 2023. pp. 183–189.
9. Yatsyshyn V., Pastukh O., Palamar A., Zharovskyi R. Technology of relational database management systems performance evaluation during

computer systems design. Scientific Journal of TNTU (Tern.). Vol. 109. No 1. 2023. pp. 54–65.

10. SQL Syntax. URL: https://www.w3schools.com/sql/sql_syntax.asp
(дата звернення 19.09.2023 р.)

11. Microsoft Visual Studio/ URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Visual_Studio. (дата звернення 01.10.2023 р.)

12. Code Cracker for C# URL: <https://visualstudiogallery.msdn.microsoft.com/ab588981-91a5-478c-8e65-74d0ff450862nofollow>. (дата звернення 10.10.2023 р.)

13. EntityFramework Core. URL: <https://docs.microsoft.com/en-us/ef/core>. – (дата звернення 13.10.2023 р.)

14. Simple client-server interactions using C#. URL: <https://www.codeproject.com/Articles/12286/Simple-Client-server-Interactions-using-C> (дата звернення 22.10.2023 р.)

15. Ярцев В.П. Розподілені бази даних: навчальний посібник. К. ДУТ. 2018. 97с.

16. Берко А.Ю., Верес О.М., Пасічник В.В. Системи баз даних та знань. Книга 1. Організація баз даних та знань. Львів : «Магнолія-2006». 2021. 440 с.

17. Берко А.Ю., Верес О.М., Пасічник В.В. Системи баз даних та знань. Книга 2. Системи управління базами даних та знань: навч. посібник. Львів : «Магнолія-2006». 2021. 584 с.

18. Яцишин В.В., Пасіка О.В., Куліков С.О. Концептуальна архітектура комп'ютерної системи управління приватними ресторанами. Матеріали XII міжнародної науково-практичної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій» (6-7 грудня 2023 року). Тернопіль: ТНТУ. 2022. С. 461.

19. Яцишин В.В., Пасіка О.В., Куліков С.О. Фрагмент інформаційного профілю локального порталу системи управління приватними ресторанами. Матеріали XI науково-технічної конференції

Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя «Інформаційні моделі, системи та технології» (13-14 грудня 2023 року). Тернопіль: ТНТУ. 2022. С. 172.

20. НПАОП 0.00-7.15-18 «Вимоги щодо безпеки та захисту здоров'я працівників під час роботи з екранними пристроями». Київ. 2018.

21. Бедрій Я. Основи охорони праці користувачів персональних комп'ютерів: навчальний посібник для студентів ВНЗ та інженерів-практиків. Навчальна книга-Богдан. 2014. 144 с.

22. Жидецький В.Ц. Охорона праці користувачів комп'ютерів. Львів: Афіша, 2011. 176 с.

23. Желібо Е.Н. Безпека життєдіяльності: Навчальний посібник/ За редакцією Е.П. Желібо, В.М. Львів: «Новий світ - 2000», 2011. 320с.

24. Стадник І.Я., Зварич Н.М. Оцінка хімічної обстановки при аваріях на хімічно небезпечних об'єктах викидом (виливом) небезпечних хімічних речовин та застосуванні хімічної зброї. ТНТУ. 2020. 36 С.

Додаток А
Тези конференцій

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

АКТУАЛЬНІ ЗАДАЧІ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Збірник
тез доповідей

**ХІІ Міжнародної науково-практичної
конференції молодих учених та студентів**
6-7 грудня 2023 року



УКРАЇНА
ТЕРНОПІЛЬ – 2023

	МОДЕЛЮВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ	
55.	В. В. Яцишин, О. О. Горбач ПРОЦЕСИ РОЗРОБКИ ТА МОДЕЛІ ЖИТТЕВОГО ЦИКЛУ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ	440
56.	А. М. Луцків, Ю. Б. Мельничук ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОНЛАЙН АУКЦІОНІВ З ІНТЕГРАЦІЄЮ ЕЛЕМЕНТІВ БЛОКЧЕЙН ТЕХНОЛОГІЇ І ТЕОРІЇ ІГОР	441
57.	Т. А. Озарків, Р. О. Жаровський ОПТИМІЗАЦІЯ РОБОТИ ПРОТОКОЛУ EIGRP В УМОВАХ ВЕЛИКИХ МЕРЕЖ ЗІ СКЛАДНОЮ ТОПОЛОГІЄЮ	442
58.	М. Р. Лещук, Б. М. Зозуляк, В. М. Кравчук, Р. І. Королюк МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ НАТЯГУ ПРИ ПРОКАТУВАННІ АЛЮМІНІЮ	443
59.	Ю. І. Микитів, І. Я. Харів, М. Б. Горват, Р. З. Золотий АНАЛІЗ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМФОРТУ ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВЕЛЬ	445
60.	М. С. Дзюмак, С. З. Кульчицький, І. М. Поливаний, О. С. Голотенко ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ ПЛАНУВАННЯ МАРШРУТУ НА ОСНОВІ ІНТЕРВАЛЬНИХ ОБЧИСЛЕНЬ	447
61.	А. О. Мацюк, В. В. Дрогомیرهцький, Ю. О. Зеленко, А. А. Станько РОЗРОБКА СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ПАКУВАННЯ КОНСЕРВНИХ ВИРОБІВ	448
62.	Т. В. Чомко, В. В. Панчук, В. П. Пивило, В. В. Карташов РОЗРОБКА СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ТА УПРАВЛІННЯ В РЕЖИМІ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ КЕРУВАННЯ ПІДЙОМНИМ МЕХАНІЗМОМ	450
63.	А. М. Луцків, А. Я. Островський ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ ВЕЛИКИХ МОВНИХ МОДЕЛЕЙ	452
64.	Н. М. Ковтун, Р. О. Жаровський АНАЛІЗ ЗАСОБІВ ПРОТИДІЇ ВТОРГНЕННЯМ І АТАКАМ НА КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ	453
65.	А. М. Луцків, В. В. Гладій ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТА КЛАСИФІКАЦІЇ РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМ ЗБЕРІГАННЯ ДАНИХ	455
66.	Д. Р. Карабан, Р. О. Жаровський АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АНОНІМНОСТІ КОРИСТУВАЧІВ ПРИ ВИКОРИСТАННІ МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТ	456
67.	А. В. Ремез, Й. Р. Кравець, І. В. Карп, Д. П. Стухляк ДОСЛІДЖЕННЯ РУЙНІВНОГО НАПРУЖЕННЯ ПРИ ЗГИНАННІ НАПОВНЕНИХ ЕПОКСИКОМПОЗИТІВ	457
68.	Р. О. Іванов, Е. С. Рожко, А. В. Антонішин, І. В. Чихіра РОЗРОБКА СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ СКЛАДСЬКОГО УПРАВЛІННЯ НА БАЗІ ПЛК	459
69.	В. В. Яцишин, О. В. Пасіка, С. О. Куліков КОНЦЕПТУАЛЬНА АРХІТЕКТУРА КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРИВАТНИМИ РЕСТОРАНАМИ	461

УДК 004.03

В. В. Яцишин канд. техн. наук, доцент, О. В. Пасіка, С. О. Кулік
 (Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

КОНЦЕПТУАЛЬНА АРХІТЕКТУРА КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРИВАТНИМИ РЕСТОРАНАМИ

V. V. Yatsyshyn PhD., Assoc. Prof., O. V. Pasika, S. O. Kulikov
 CONCEPTUAL ARCHITECTURE OF THE COMPUTER SYSTEM FOR
 MANAGEMENT OF PRIVATE RESTAURANTS

Діяльність більшості сучасних підприємств та організацій характеризується інтенсивним впровадженням інформаційних технологій для автоматизації бізнес процесів та підвищенням конкурентоспроможності бізнесу в цілому шляхом їх присутності в інтернет-просторі. Сьогодні широкої популярності набувають заклади харчування приватного типу, які дають можливість формувати клуби для проведення різнопланових подій за вподобаннями відвідувачів. Однак, для забезпечення автоматизації процесів управління та контролю у таких ресторанах необхідно реалізувати комп'ютерну систему, яка б враховувала усі деталі відповідних процесів. Саме для вирішення цієї задачі запропоновано архітектуру системи на концептуальному рівні, яка показана на рис. 1. Основними її компонентами є: підсистема реєстрації відвідувачів ресторану, власний кабінет, підсистема центрального адміністрування, публічний та локальні портали, інформаційний профіль закладу та відповідний портал локального управління.



Рисунок 1. Концептуальна архітектура системи управління приватними ресторанами

Реалізація системи, архітектуру якої показано на рис. 1, дозволить ефективно керувати бізнес процесами та забезпечити присутність в інтернет-просторі.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ

МАТЕРІАЛИ

XI НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

**«ІНФОРМАЦІЙНІ МОДЕЛІ,
СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ»**



13-14 грудня 2023 року

ТЕРНОПІЛЬ
2023

<p>Ярослав Панчишин, Галина Осухівська АЛГОРИТМІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ РЕГУЛЮВАННЯ МІКРОКЛІМАТУ МІНІ-ТЕПЛИЦІ Yaroslav Panchyshyn, Halyna Osukhivska ALGORITHMIC SUPPORT OF COMPUTERIZED SYSTEM REGULATING THE MINI- GREENHOUSE MICROCLIMATE</p>	171
<p>Василь Яцишин, Олександр Пасіка, Сергій Куліков ФРАГМЕНТ ІНФОРМАЦІЙНОГО ПРОФІЛЮ ЛОКАЛЬНОГО ПОРТАЛУ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРИВАТНИМИ РЕСТОРАНАМИ Vasyl Yatsyshyn, Oleksandr Pasika, Serhii Kulikov THE LOCAL PORTAL INFORMATION PROFILE FRAGMENT OF THE MANAGEMENT SYSTEM FOR PRIVATE RESTAURANTS</p>	172
<p>Василь Яцишин, Юрій Рапацький, Вікторія Яцишин ОРГАНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ ЗАСОБУ ПІДТРИМКИ МЕТОДУ QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT Vasyl Yatsyshyn, Yuriy Rapatskyi, Viktoriia Yatsyshyn THE LOCAL PORTAL INFORMATION PROFILE FRAGMENT OF THE MANAGEMENT SYSTEM FOR PRIVATE RESTAURANTS</p>	173
<p>Богдан Роман, Константин Швирло УПРАВЛІННЯ ДОКУМЕНТООБІГОМ ЗАКЛАДУ ВИЩОЇ ОСВИТИ НА ОСНОВІ ХМАРНИХ ПОСЛУГ ОБРОБКИ ДАНИХ Bohdan Roman, Konstantyn Shvyrlo DOCUMENT WORKFLOW MANAGEMENT OF A HIGHER EDUCATION INSTITUTION BASED ON CLOUD DATA PROCESSING SERVICES</p>	174
<p>Р.М. Сабат, І.О. Баран ОСНОВНІ МЕХАНІЗМИ ПІДТВЕРДЖЕННЯ ДОСТАВКИ ДАНИХ В МЕРЕЖІ R.M. Sabat, O. Baran MAIN MECHANISMS FOR CONFIRMATION OF DATA DELIVERY ON THE NETWORK</p>	176
<p>А.М. Паламар, Д.С. Сомін КОМП'ЮТЕРИЗОВАНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ РІВНЯ НАСИЩЕННЯ КИСНЕМ КРОВІ ЛЮДИНИ НА ОСНОВІ ІОМТ A.M. Palamar, D.S. Somin COMPUTERIZED SYSTEM FOR MONITORING HUMAN BLOOD OXYGEN SATURATION LEVEL BASED ON IOMT</p>	177
<p>А.М. Лупенко, В. Ю. Степчук РИЗИК-МЕНЕДЖМЕНТ У ТРЕЙДІНГУ: СТРАТЕГІЇ ЗНИЖЕННЯ РИЗИКІВ ТА КЕРУВАННЯ КАПІТАЛОМ A.M. Lupenko, V.Yu. Stepchuk RISK MANAGEMENT IN TRADING: RISK MITIGATION AND CAPITAL MANAGEMENT STRATEGIES</p>	178
<p>А.М. Лупенко, В. Ю. Степчук ТРЕЙДІНГ КРИПТОВАЛЮТАМИ: РИЗИКИ, МОЖЛИВОСТІ ТА ВАЖЛИВІ ФАКТОРИ УСПІХУ В ЦИФРОВІЙ ТОРГІВЛІ A.M. Lupenko, V.Yu. Stepchuk CRYPTOCURRENCY TRADING: RISKS, OPPORTUNITIES AND IMPORTANT SUCCESS FACTORS IN DIGITAL TRADING</p>	179
<p>С.А. Таран ГОЛОВНІ ПРОБЛЕМИ РОЗРОБКИ НОВИХ СИСТЕМ РОЗПІЗНАВАННЯ МОВИ І ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ S.A. Taran MAIN ISSUES IN THE DEVELOPMENT OF NEW SPEECH RECOGNITION SYSTEMS AND WAYS TO ADDRESS THEM</p>	180

УДК 004.03

Василь Яцишин канд. техн. наук, доцент, Олександр Пасіка, Сергій Куліков
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ФРАГМЕНТ ІНФОРМАЦІЙНОГО ПРОФІЛЮ ЛОКАЛЬНОГО ПОРТАЛУ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРИВАТНИМИ РЕСТОРАНАМИ

Vasyl Yatsyshyn PhD., Assoc. Prof., Oleksandr Pasika, Serhii Kulikov

THE LOCAL PORTAL INFORMATION PROFILE FRAGMENT OF THE MANAGEMENT SYSTEM FOR PRIVATE RESTAURANTS

Реалізація розподіленої комп'ютерної системи управління приватними ресторанами потребує імплементації на кожному децентралізованому вузлі такого компоненту як локальний портал. Даний структурний компонент забезпечує виконання бізнес-логіки, яка характерна для такого типу закладів. З точки зору організації комп'ютерних систем та їх компонентів, важливим є визначення основних функціональних можливостей і ролей у системі. Для цього запропоновано скористатися нотаціями мови UML, оскільки в подальшому програмна реалізація системи відбуватиметься із застосуванням принципів об'єктно-орієнтованого програмування. Діаграма варіантів використання, або по-іншому діаграма прецедентів призначена для візуалізації функціональних вимог, які потенційно будуть імплементовані у програмному забезпеченні локального порталу. Варто відзначити, що функціональність таких порталів, може дещо відрізнятись на різних вузлах системи, однак спільними для ними є вимоги, які представлені на рис. 1.

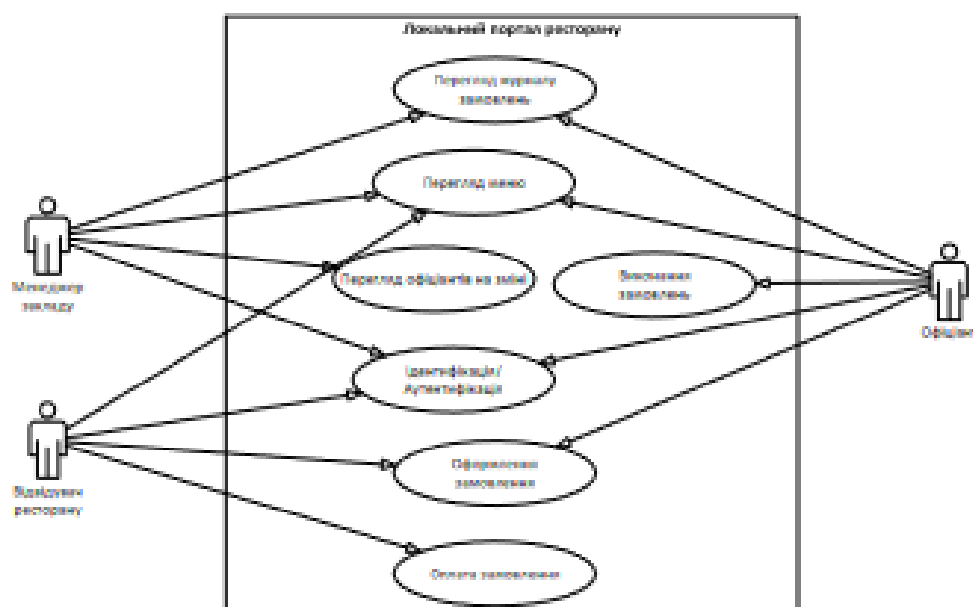


Рис. 1. Діаграма варіантів використання локального порталу розподіленої системи управління приватними ресторанами

Як видно з рис. 1., основними визначеними ролями на локальному рівні є менеджер закладу, відвідувач ресторану та офіціант. Всі вони можуть виконувати агреговані функції, які показані у варіантах використання.