

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 підвищення якості реалізації клієнт-серверних комп'ютерних систем на основі методу Quality Function Deployment**

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

	(підпис)	Рапацький Ю.О. (прізвище та ініціали)
Керівник	(підпис)	Яцишин В.В. (прізвище та ініціали)
Нормоконтроль	(підпис)	Тиш С.В. (прізвище та ініціали)
Завідувач кафедри	(підпис)	Осухівська Г.М. (прізвище та ініціали)
Рецензент	(підпис)	Марценко С.В. (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 Рапацькому Юрію Олександровичу
 (прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема проекту (роботи) Методи та засоби підвищення якості реалізації клієнт-серверних комп'ютерних систем на основі методу Quality Function Deployment

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 Принципи оптимізації систем, метод QFD, клієнт-сервер архітектура, апаратне

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ. 1. Аналіз підходів до реалізації клієнт-серверних комп'ютерних систем

2. Формалізація методу QFD. 3. Розробка засобу автоматизації QFD методу

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. Загальна структура будинку якості. 4. Схема розгортання будинку якості 5. Схема розгортання функції якості для MS SQL Server.

6. Схема розгортання функції якості для My SQL. 7. Схема розгортання функції якості для Oracle DB. 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 реалізації клієнт-серверних комп'ютерних систем</i>	<i>01.12.2023-</i>	<i>виконано</i>
2.	<i>Формалізація методу QFD</i>	<i>05.12.2023- 12.12.2023</i>	<i>виконано</i>
3.	<i>Розробка засобу автоматизації QFD методу</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)

Рапацький Ю.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи) _____

(підпис)

Яцишин В.В.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Методи та засоби підвищення якості реалізації клієнт-серверних комп'ютерних систем на основі методу Quality Function Deployment // Кваліфікаційна робота магістра// Рапацький Юрій Олександрович // Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, факультет комп'ютерно-інформаційних систем та програмної інженерії, група СІм-62 // Тернопіль, 2023 // с. – 94 , рис. – 37 , табл. – 24 , аркушів А1 –8 , додат. – 1, бібліогр. – 24.

Ключові слова: метод, засіб, оптимізація, клієнт, сервер, QFD.

У кваліфікаційній роботі магістра проведено аналіз особливостей структури і класифікації комп'ютерних систем, принципів організації клієнт-серверних комп'ютерних систем і встановлено, що незалежно від способів їх організації на функціональну повноту реалізованих властивостей найбільше впливає серверна сторона.

На основі методу Quality Function Deployment розроблено процедури підвищення якості реалізації клієнт-серверних комп'ютерних систем, що дало змогу визначити залежність між технічними характеристиками комп'ютерної системи та її якістю з точки зору кінцевих користувачів.

Спроековано та реалізовано архітектуру програмного засобу підтримки методу підвищення якості властивостей комп'ютерних систем із застосуванням технології ASP. NET та мови програмування C#, що дало змогу забезпечити логіку роботи засобу у відповідності до процедур методу QFD і забезпечити доступ до бази даних учасників проекту.

ABSTRACT

Methods and tools for improving the quality of implementation of client-server computer systems based on the Quality Function Deployment method /Master's graduation thesis / Rapatskyi Yurii / Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University, Faculty of Computer Information Systems and software engineering, group CIm -62 // Ternopil, 2023// p. - 94, fig. – 37, table. – 24, Sheets A1 – 8, Add – 1, Ref. – 24.

Keywords: method, tool, optimization, client, server, QFD.

In the master's qualification work, an analysis of the features of the structure and classification of computer systems, principles of organization of client-server computer systems was carried out and it was established that, regardless of the methods of their organization, the functional completeness of the implemented properties is most influenced by the server side.

Based on the Quality Function Deployment method, procedures for improving the quality of implementation of client-server computer systems were developed, which made it possible to determine the dependence between the technical characteristics of the computer system and its quality from the point of view of end users.

Designed and implemented the architecture of a software tool to support the method of improving the quality of the properties of computer systems using ASP technology. NET and C# programming languages, which made it possible to ensure the logic of the tool in accordance with the procedures of the QFD method and to provide access to the database of project participants

ЗМІСТ

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО РЕАЛІЗАЦІЇ КЛІЄНТ-СЕРВЕРНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ.....	12
1.1. Призначення і види комп'ютерних систем	12
1.2. Принципи організації комп'ютерних систем на основі клієнт-сервер	16
1.3. Різновиди імплементації архітектури клієнт-сервер у комп'ютерних системах	19
1.4. Висновки до розділу	24
РОЗДІЛ 2 ФОРМАЛІЗАЦІЯ МЕТОДУ QFD.....	25
2.1. Суть методу «Quality Function Deployment» у процесі підвищення якості клієнт-серверних комп'ютерних систем	25
2.2. Застосування методу QFD для визначення якості серверної сторони комп'ютерної системи з СКБД Microsoft SQL Server	28
2.3. QFD для комп'ютерних систем з СКБД MySQL	38
2.4. Застосування QFD для комп'ютерної системи з СКБД Oracle	47
2.5. Висновки до розділу	55
РОЗДІЛ 3 РОЗРОБКА ЗАСОБУ АВТОМАТИЗАЦІЇ QFD МЕТОДУ	56
3.1. Аналіз домену при автоматизації процесу побудови «будинків якості».....	56
3.2. Визначення ролей та функціональності засобу автоматизації QFD методу.....	64
3.3. Програмна імплементація логіки функціонування інструментального засобу.....	67
Інтерфейс користувача при роботі із засобом автоматизації QFD	70
3.4. Висновки до розділу	73
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	74
4.1. Охорона праці.....	74

4.2. Застосування положень концепції захисту населення і територій у разі загрози та виникнення надзвичайних ситуацій при напрацюванні заходів захисту працівників, матеріальних цінностей суб'єкта господарювання та населення.....	77
4.3. Забезпечення безпеки життєдіяльності при роботі з ПК	80
ВИСНОВКИ.....	84
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	86
Додаток А Тези конференцій.....	89

ВСТУП

Актуальність теми. Сьогодні індустрія інформаційних технологій забезпечує можливість реалізації надскладних комп'ютерних систем як за організаційною структурою, так і за функціональною потужністю. Це зумовлено зрілістю сучасних методів і засобів імплементації алгоритмів штучного інтелекту, технологій опрацювання великих масивів інформації, інтенсивним застосуванням IoT пристроїв і впровадженням вбудованих систем. Проте варто відмітити і той факт, що більшість комп'ютерних систем вимагають дистанційної взаємодії різних компонентів, а варіантів її організації існує доволі багато. Тому виникає необхідність у застосуванні науково-обґрунтованого підходу щодо оцінювання кращих альтернатив з точки зору забезпечення якості реалізації властивостей при взаємодії структурних елементів комп'ютерних системах.

На ринку комп'ютерних систем важливе місце займають клієнт-серверні системи, які забезпечують функціонування як централізованих систем, так і розподілених. Структурно такі системи містять апаратну складову, програмне забезпечення для управління процесами опрацювання інформації та відповідно канали обміну даними. Окрім цього, існує багато видів і способів реалізації архітектури клієнт-сервер, які мають свої переваги і недоліки у конкретному контексті застосування. У зв'язку з цим виникає необхідність розробки методу для оцінювання рівня якості клієнт-серверних комп'ютерних систем, особливо коли можливе застосування однотипних СКБД.

Актуальність розробки методів і засобів підвищення якості реалізації клієнт-серверних комп'ютерних систем тісно пов'язана із застосуванням експертних технологій в процесі їх проектування і безпосередньої імплементації.

При цьому доцільним з точки зору практики є застосування функцій Quality Function Deployment, що забезпечує можливість покращення властивостей будь-яких продуктів однак з адаптацією під домен клієнт-серверних комп'ютерних систем.

Мета кваліфікаційної роботи полягає у дослідженні методів і засобів підвищення якості реалізації клієнт-серверних комп'ютерних систем.

Для того, щоб досягнути мети роботи необхідно розв'язати наступні **задачі**:

- аналіз наукових публікацій, практик і технологій підвищення якості клієнт-серверних комп'ютерних систем;
- обґрунтування моделей якості для представлення властивостей комп'ютерних систем;
- обґрунтування і формалізація Quality Function Deployment методу для підвищення якості реалізації клієнт-серверних комп'ютерних систем;
- розробка процедури розгортання «будинку якості» для підвищення якості реалізації властивостей комп'ютерних систем;
- розробка програмного засобу автоматизації методу QFD;
- апробація запропонованого методу, засобу і процедури підвищення якості реалізації клієнт-серверних комп'ютерних систем.

Об'єкт дослідження: процеси оцінювання та підвищення якості реалізації властивостей клієнт-серверних комп'ютерних систем.

Предмет дослідження: є моделі, методи і засоби представлення та забезпечення якості реалізації властивостей комп'ютерних систем.

Методи дослідження: Для вирішення поставлених у кваліфікаційній роботі задач використано методи аналізу та узагальнення – при проведенні аналізу принципів організації клієнт-серверних комп'ютерних систем; формалізації – при обґрунтуванні моделі властивостей комп'ютерних систем та методу QFD; проектування та програмування – при розробці засобу автоматизації процесу застосування методу QFD; експеримент – при

апробації запропонованого методу і засобу підвищення якості реалізації клієнт-серверних комп'ютерних систем.

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

– уперше на основі методу Quality Function Deployment розроблено процедури підвищення якості реалізації клієнт-серверних комп'ютерних систем, що дало змогу визначити залежність між технічними характеристиками комп'ютерної системи та її якістю з точки зору кінцевих користувачів, а також запропонувати рекомендації щодо покращення реалізації властивостей комп'ютерної системи по відношенню до однотипних конкуруючих систем;

– розвинуто метод Quality Function Deployment шляхом його застосування для підвищення якості реалізації клієнт-серверних комп'ютерних систем, що дало змогу на прикладі реляційних СКБД, як компонентів серверної частини, виявити слабкі сторони MS SQL Server і MySQL у порівнянні з Oracle Database та розробити рекомендації щодо покращення якості відповідних властивостей.

Практичне значення одержаних результатів. Практична цінність роботи полягає у створенні програмного засобу автоматизації процесів автоматизації методу Quality Function Deployment для підвищення якості реалізації клієнт-серверних комп'ютерних систем.

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., Рапацький Ю.О., Яцишин Вік. В. Методологія Quality Function Deployment у процесі оптимізації розробки клієнт-серверних комп'ютерних систем. Матеріали XII міжнародної науково-

практичної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій» (6-7 грудня 2023 року). Тернопіль: ТНТУ. 2023. С. 464.

2. Яцишин В.В., Рапацький Ю.О., Яцишин Вік. В. Організація системи безпеки засобу підтримки методу Quality Function Deployment. 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. 173.

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 – 94 арк. формату А4, графічна частина – 8 аркушів формату А1.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО РЕАЛІЗАЦІЇ КЛІЄНТ-СЕРВЕРНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

1.1. Призначення і види комп'ютерних систем

Загалом під комп'ютерною системою прийнято розуміти сукупність апаратних, програмних і комунікаційних засобів, які забезпечують можливість перетворення інформації, функції зберігання і вводу-виводу даних у зручному для користувача вигляді [1]. Серед найбільш поширених складових комп'ютерних систем варто виділити термінали, або користувацькі ПК, сервери зберігання та опрацювання даних, периферійні пристрої, функціонування яких забезпечує програмне забезпечення різного рівня [1]. Зазвичай, в якості комунікаційної інфраструктури застосовуються локальні та глобальні мережі обміну даними. У загальному випадку, структура комп'ютерної системи може бути представлена, як проілюстровано на рис. 1.1.

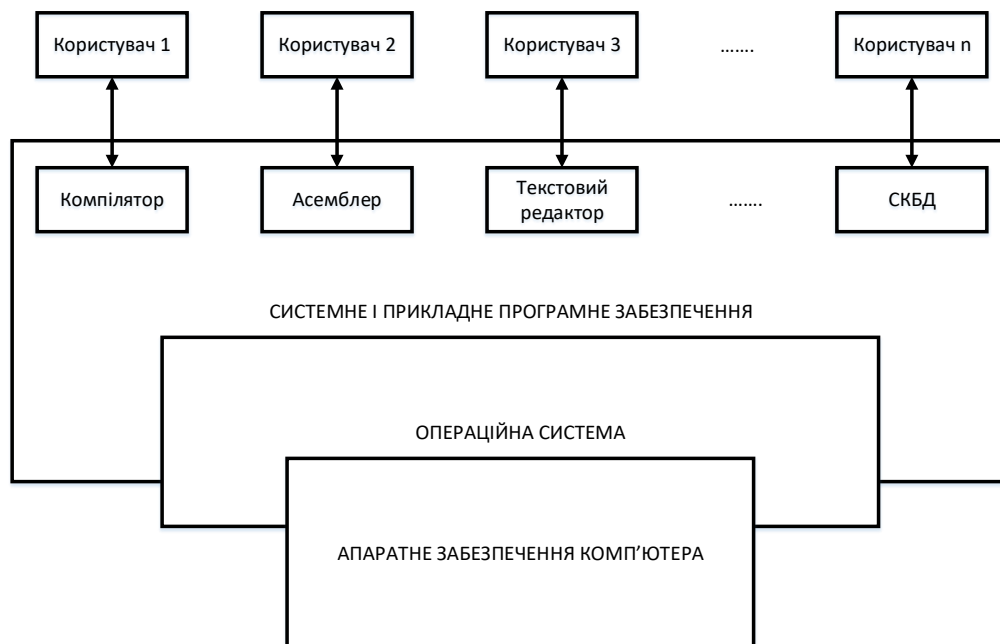


Рис. 1.1. Типова структура комп'ютерних систем

Опис будь-якої комп'ютерної системи виконується за допомогою технічних, організаційних, документальних, функціональних, алгоритмічних, програмних та інформаційних структур [1]. Технологію автоматизованого опрацювання і перетворення інформації визначають типи задач та їх особливості.

Користувачам комп'ютерних систем забезпечується доступність використання високорівневого ПЗ, зокрема, компіляторів, текстових редакторів, систем керування БД та ін. Таке програмне забезпечення функціонує на основі операційних систем та безпосередньо взаємодіє з рівнем операційної системи КС. Операційна система в свою чергу забезпечує керування апаратним забезпеченням комп'ютерної системи.

При класифікації КС можуть враховуватися як елементарні, так і комплексні їх властивості, зокрема:

- форм-фактор;
- час експлуатації;
- ціль застосування;
- тип опрацювання інформації;
- тип і кількість фізичних і логічних процесорних ядер.

Якщо під комп'ютерною системою розуміти ПК, то за форм-фактором їх можна поділити на суперкомп'ютери, вбудовані системи керування, міні та мікро комп'ютери, мобільні пристрої.

До задач, розв'язок яких забезпечують суперкомп'ютери, належить виконання математичних розрахунків підвищеної складності. На виході такі комп'ютерні системи генерують значну кількість даних.

До прикладів використання суперкомп'ютерів належать організація хмарних сервісів, які дають можливість прогнозувати погоду, виконувати моделювання у сфері ведення бойових дій, перевірки та аналізу впливу ядерних вибухів та ін. Суперкомп'ютери забезпечують створення анімаційних сцен у фільмах, зокрема використовуються у Голівуді. Окрім цього, біологи ефективно застосовують їх при аналізі різних сполук і ДНК.

Серед яскравих представників використання суперкомп'ютерів є компанії Jaguar та Roadrunner.

Різновидом суперкомп'ютерів є мейнфрейми. Такі комп'ютерні системи доволі великі за розмірами і їх цінік дуже високий, проте швидкість опрацювання є надзвичайною. За рахунок можливості паралельного виконання великої кількості програм, мейнфрейми більш потужніші, ніж суперкомп'ютери. Найбільш широке застосування цього типу комп'ютерних систем спостерігається при багатопотокових онлайн трансляціях та при організації білінгових і фінансових систем. Прикладом мейнфрейму є Hitachi Z800 і System Z9.

Серед класів різних типів комп'ютерних систем визначено також і міні-комп'ютери, які дають змогу забезпечити одночасне обслуговування запитів двохсот користувачів. Такі системи ефективно використовують при організації моніторингу систем виробництва, при контролі лабораторного обладнання, а також в якості систем керування комутаторами. Прикладами мінікомп'ютерів є VAX II і TI-990.

До класу мікро-комп'ютерів належать типові стаціонарні ПК і портативні комп'ютери, а до класу мобільних пристроїв входять смартфони, ноутбуки і спеціалізовані калькулятори.

Клас вбудованих систем складають контролери управління, на основі яких будується більш комплексна технічна система. Вбудовані системи організовано у вигляді сукупності ПЗ, зовнішніх апаратних пристроїв та мікропроцесора. В якості прикладу такого класу систем можна навести банкомати, смарт годинники, системи керування розумними будинками та ін.

За ціллю застосування, КС можна розділити на два класи: універсальні та спеціального призначення. Універсальні або багатоцільові КС забезпечують виконання широкого спектру задач та виконувати багато програм одночасно, однак не з високою швидкістю та відповідно ефективністю.

Прикладним застосування цього класу комп'ютерних систем може бути керування ресурсами підприємства, сферу поліграфії, автоматизації продажу товарів і надання послуг та ін. ПК і ноутбуки в основному формують даний клас КС.

До комп'ютерних систем спецпризначення відносяться такі системи, які орієнтовані на вирішення строго наперед визначених задач. Вони керуються набором спеціальних вбудованих інструкцій та дозволяють вирішувати елементарні операції.

Вбудованими одноразовими комп'ютерами є такі системи, які мають невеликий формфактор та обмежений набір команд. Доволі часто вони застосовуються у технології RFID – радіочастотна ідентифікація. Імплементуються у різні побутові пристрої по типу музичних іграшок, листівок та ін.

Як правило, при реалізації вбудованих систем, корпус у них відсутній, оскільки такі системи вмонтовуються в інші пристрої. Управління системою забезпечує простий набір команд, який уже зашитий заводом-виробником у пам'ять пристрою. Прикладне застосування вбудованих систем – побутова техніка, вимірювальні прилади, системи автоматичного управління та ін.

На стаціонарних ПК та ноутбуках встановлено доволі складну операційну систему та багато іншого ПЗ, але при цьому можливе їх переоснащення і модернізація.

Сервери забезпечують ефективність функціонування і доступ до локальної мережі та використання ресурсів мережі Інтернет. Зазвичай, до їх складу входять не один фізичний процесор, а декілька, значні об'єми оперативної пам'яті та дискового простору.

Проаналізувавши принципи організації та особливості використання комп'ютерних систем, а також враховуючи тренд стрімкого розвитку ІТ технологій, зокрема, у комп'ютерній і програмній інженерії, найбільш важливими і визначальними характеристиками комп'ютерних систем є сфера їх прикладного застосування і призначення.

Структурні властивості комп'ютерних систем дозволяють впроваджувати їх із застосуванням різних підходів і технологій. Це зумовлює наявність значної кількості функціонально подібних КС, які здатні вирішувати однотипні задачі. Проте для користувачів чи власників бізнесу вибрати оптимальну систему, яка б давала змогу враховувати їхні потреби і могла досить ефективно адаптовуватися під різні задачі досить не просто.

Враховуючи тренд щодо організації комп'ютерних систем на основі архітектури клієнт-сервер, актуальними задачами є підвищення якості їх реалізації з можливістю застосування адекватних алгоритмів і процедур оцінювання. Тому адаптація та модернізація методу Quality Function Deployment до оцінювання якості характеристик клієнт-серверних комп'ютерних систем з метою виявлення їхніх слабких і сильних сторін є актуальною задачею.

У кваліфікаційній роботі виконується дослідження властивостей саме таких комп'ютерних систем. Їхньою особливістю є те, що практично більшість з них використовує реляційні бази даних в якості сховища для зберігання та опрацювання даних. Представлення характеристик систем керування БД передбачає обґрунтування моделі для їх представлення, зокрема, моделі якості, що забезпечують структуроване представлення та уніфікацію характеристик якості клієнт-серверних КС.

1.2. Принципи організації комп'ютерних систем на основі клієнт-сервер

Модель клієнт-серверної організації архітектури КС передбачає визначення поведінки взаємодії між клієнтом і сервером, а також функцій, які покладаються на кожну із сторін. Однак, у будь-якій такій моделі доцільно визначити множину операцій, які розподілені за наступними рівнями [3]:

- відображення інформації – забезпечується сукупністю інструментів та елементів управління в інтерфейсі користувача, характеризується способом і виглядом при представленні даних;

- бізнес-логіка – забезпечує визначену функціональність і логіку опрацювання конкретного типу інформації;

- управління на рівні даних – основна функція полягає у забезпеченні можливості збереження та опрацювання інформації, її перетворення у дані на фізичному рівні у відповідності до ролі і прав доступу користувача.

При дворівневій організації архітектури клієнт-сервер передбачається взаємодія між відповідними підсистемами без проміжного рівня. Варто зазначити, що існує кілька різновидів такої взаємодії, яка відрізняється покладеними на кожен рівень підсистеми функціями [4]:

- «тонкий клієнт» – дворівнева модель клієнт-серверної архітектури при якій у повному обсязі на стороні сервера відбувається опрацювання та управління даними, а на стороні клієнту покладено функції відображення даних для кінцевого користувача (рис. 1.2);

- «товстий клієнт» – дворівнева модель клієнт-серверної архітектури при якій функції керування даними виконуються серверною стороною, а опрацювання інформації і управління відображенням відбувається на стороні клієнта (рис. 1.2.).

Модель архітектури на основі «тонкого клієнта» може бути ефективно застосована у випадку, коли продуктивність апаратного і програмного забезпечення на стороні клієнта є досить низькою. У такому випадку сервер забезпечує повністю логіку опрацювання інформації, а клієнт відображає лише результати у зручному для кінцевого користувача вигляді.

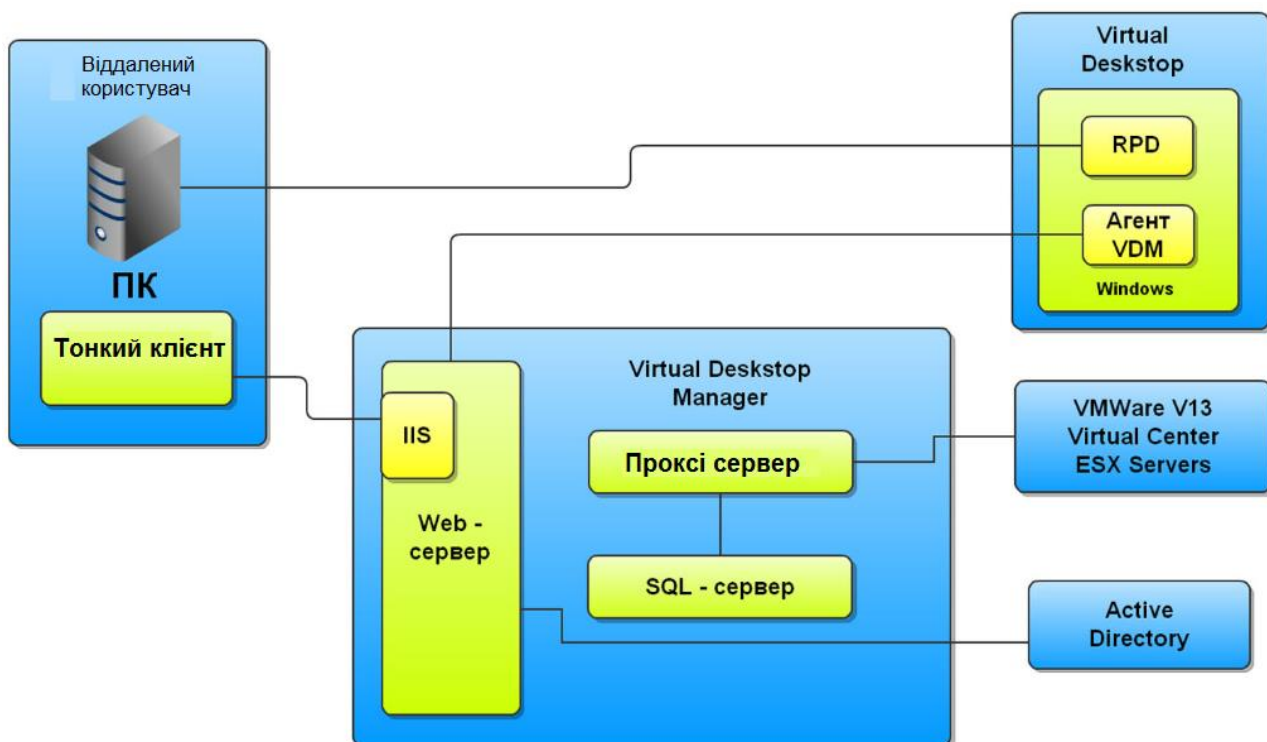


Рис. 1.2. Модель клієнт-серверної архітектури на основі «тонкого» клієнта

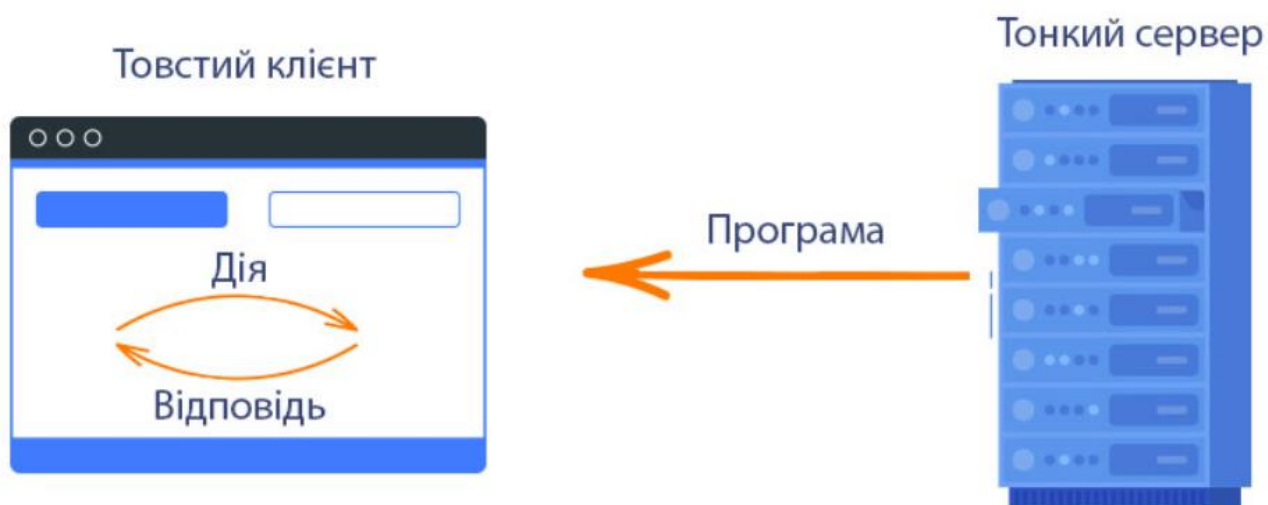


Рис. 1.2. Модель клієнт-серверної архітектури на основі «товстого» клієнта»

Як приклад застосування клієнт-серверної архітектури комп'ютерних систем, можна навести взаємодію користувачів з мережею Інтернет за допомогою веб-браузера. При цьому, найлегший спосіб імплементації клієнт-серверної технології полягає у зберіганні даних у вигляді набору

статичних веб-сторінок. Проте, як показує сьогоднішня, сучасні технології підтримують динамічність формування контенту при зверненні користувача до ресурсу. Це в свою чергу потребує адаптації та модифікації класичних підходів до використання архітектури клієнт-сервер. Оскільки генерація відповіді на запит не є статичною [3].

При трирівневій моделі архітектури клієнт-сервер передбачається наявність та виокремлення рівня бізнес-логіки, що забезпечує визначену функціональність поведінки та опрацювання даних.

1.3. Різновиди імплементації архітектури клієнт-сервер у комп'ютерних системах

При організації комп'ютерних систем, які передбачають використання архітектури клієнт-сервер, можуть додатково використовуватися технології і моделі:

- файл-сервер (FS)
- віддалений доступу (RDA)
- сервер БД (DBS)
- сервер додатків (AS).

Спосіб організації усі чотирьох, вище перелічених моделей представлено на рис. 1.3. Першою інтенсивно почала використовуватися модель розподіленого представлення даних, яка забезпечувала доступ до універсальної системи (сервера) за допомогою з'єднання, яке формувалось клієнтом – неінтелектуальним терміналом. Програмне забезпечення при такій моделі взаємодії представляло собою єдину програму, а на сторону клієнта-терміналу передавались лише результати, які генерувала універсальна комп'ютерна система.

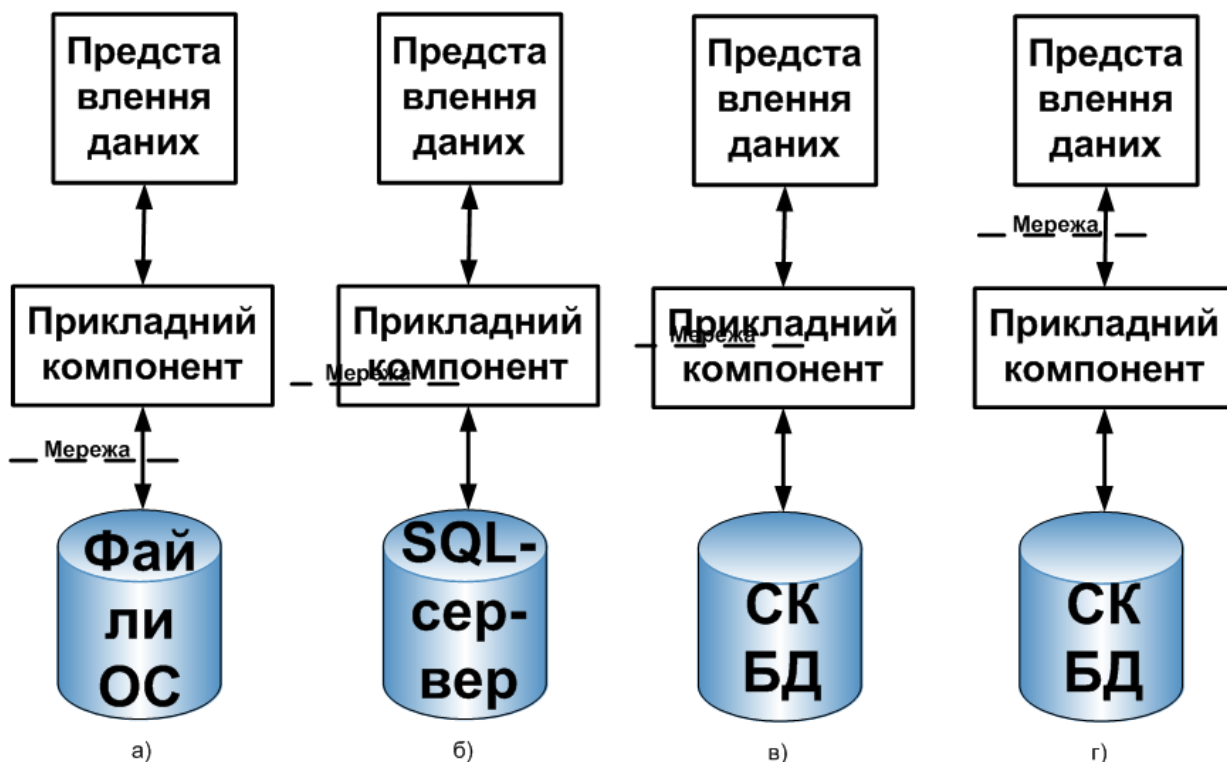


Рис. 1.3. Моделі технології «Клієнт-сервер»:

а) FS; б) RDA; в) DBS; г) AS

Після появи і широкого впровадження у використання ПК, а також локальних і глобальної інформаційних мереж, почали інтенсивно використовуватися моделі на основі віддаленого доступу до баз даних.

Протягом деякого часу основною моделлю обміну даними між клієнтом і сервером була модель орієнтована на використання файлового сервера.

При такій організації, одна з обчислювальних машин, які перебували в одній мережі, визначалась файловим сервером. На клієнтській стороні функціонували програмні додатки, у яких були об'єднані компоненти представлення і прикладний рівень, тобто програма формувалась з прикладного додатку і СКБД,

Для передачі даних застосовувався протокол передачі у вигляді набору низькорівневих інструкцій, які представляли операції файлової системи. Таку архітектуру можна було реалізувати на основі локальних СКБД. При цьому спостерігались очевидні недоліки такого підходу, які

полягали у завантаженні трафіку при зверненні до даних і відсутності стандартизованого доступу.

Розробка і впровадження нового апаратного і програмного забезпечення стимулювала появу перших серверів, орієнтованих на спеціалізоване опрацювання баз даних з можливістю застосування відмінної до існуючих реалізацій моделі доступу. Характерною особливістю такого підходу було те, що ядро системи керування БД функціонувало на фізичному сервері, а протокол обміну був організований на основі мови структурованих запитів. Це забезпечило можливість знизити трафік у мережі, на відміну від технології файл-сервер, та уніфікації інтерфейсу при взаємодії між клієнтом і сервером. Проте, трафік у мережі залишався на достатньому високому рівні і не було можливості ефективно впровадити засоби адміністрування прикладних додатків, оскільки програмне забезпечення було монолітним.

Розроблена трохи пізніше концепція на основі активного сервера з механізмом збережених процедур давала змогу забезпечити міграцію частини прикладних компонентів на сервер. Це сприяло появі моделі розподіленого управління додатками. При такому підході процедури поміщались у словник БД, розділялись між наявними клієнтами та забезпечували виконання вузлом SQL-сервера. Серед переваг використання активного сервера належить можливість централізованого адміністрування, суттєве зниження навантаження трафіку за рахунок передачі збережених процедур, а не самих SQL-запитів. До недоліків такого підходу належить обмеженість інструментів реалізації збережених процедур, якщо порівнювати із мовами програмування високого рівня.

Сьогодні на практиці застосовуються гібридні підходи:

- збережені процедури забезпечують виконання найпростіших прикладних функцій на стороні сервера;
- складніші запити до баз даних виконуються на стороні клієнта у прикладному застосунку.

Більшість постачальників систем керування БД реалізували механізми на основі Java для виконання збережених процедур, що на практиці реалізує концепцію «тонкого клієнта». Тобто основна функція полягає у представленні даних на стороні клієнта.

На сьогодні при розробці комп'ютерних систем можна спостерігати тенденцію щодо застосування моделі «розподіленого додатка». Особливістю таких систем є те, що програмне забезпечення логічно поділено на декілька частин і кожна з них здатна виконуватися окремим вузлом (комп'ютером). Взаємодія між розподіленими компонентами відбувається на основі повідомлень у заздалегідь узгодженому вигляді. При цьому спостерігається трансформація дворівневої моделі клієнт-сервер у трирівневу, як показано на рис. 1.4. Іноді модель може містити більше, ніж три рівні.

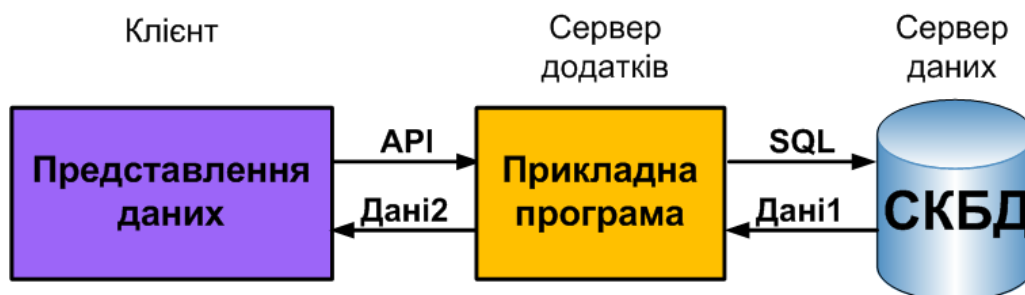


Рис. 1.4. Трирівнева архітектура клієнт-сервер

При опрацюванні даних у системах управління БД можливі два різновиди локацій при їх зберіганні: локальна і віддалена. При локальному зберіганні даних відбувається локальний доступ до інформації, що міститься у БД. Фізично, локальні дані зберігаються на користувацькому ПК і є у монопольному його розпорядженні, тобто користувач автономно використовує наявні джерела інформації і не залежить від зовнішніх користувачів і не спричиняє впливу на їхню роботу. При відділеній організації доступу буде спостерігатися вплив активних користувачів на доступ до БД.

Природнім розширенням локальних СКБД є модель файлового серверу, що забезпечує багатокористувацький режим доступу. Принцип організації файлового сервера представлено на рис. 1.4.

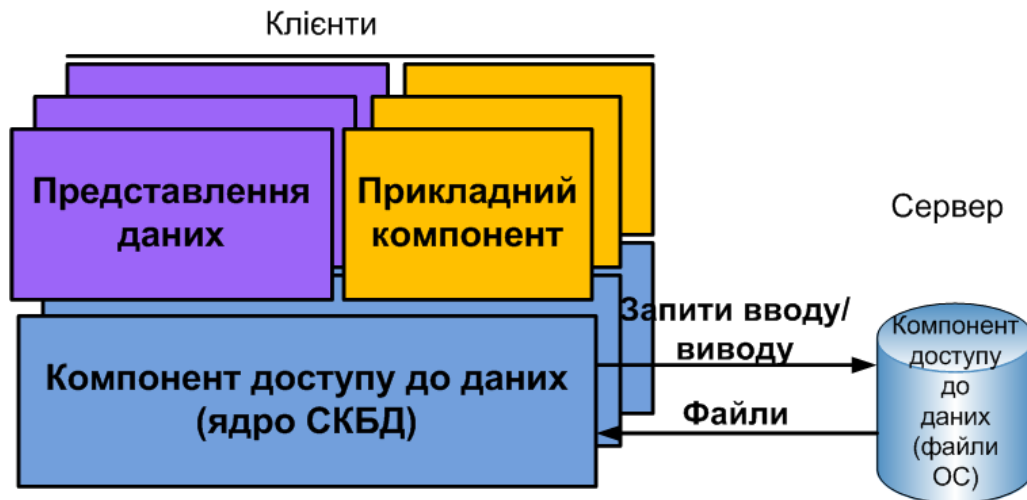


Рис. 1.5. Схема взаємодії при використанні FS-моделі

До особливостей моделі файл-серверу належить:

- клієнтська машина містить усі основні компоненти доступу до даних;
- модель, у більшості випадків, описує спосіб комунікації вузлів у мережі, а не шлях побудови інформаційної системи;
- у моделі визначено один вузол з функціями файлового сервера для зберігання будь-яких даних;
- сервер є пасивним компонентом системи;

Стандартна архітектура файл-сервер передбачає, що на ньому зберігаються усі дані, а сам сервер є пасивним елементом. На робочу станцію клієнта покладено відповідальність щодо одержання, опрацювання і підтримки цілісності БД.

У такому випадку, виконується передача усієї необхідної інформації від сервера до клієнта, хоча реально об'єм інформації корисний для користувача є значно меншим.

Для прикладу, клієнтом сформовано запит на відображення даних про працівників, які виконують задачі у визначеному проекті. При цьому до клієнта спочатку потраплять дані щодо усіх працівників, далі усі проекти, а після цього лише виконується необхідна операція обмеження накладена користувачем.

Таким чином, підвищення якості процесів функціонування у системах на основі клієнт-серверної моделі, вимагає проведення додаткових досліджень для визначення конкретних систем керування базами даних за критеріями доступності, функціональної повноти, зручності використання так ін.

1.4. Висновки до розділу

Основні результати даного розділу полягають в наступному:

1. Проведено аналіз особливостей структури і класифікації комп'ютерних систем у результаті якого встановлено, що на їх якість впливають властивості апаратного і програмного забезпечення, а також каналів зв'язку. Найбільше якість системи відчувається кінцевими користувачами на рівні програмного забезпечення, особливо якщо система належить до класу клієнт-серверних комп'ютерних систем.

2. Проаналізовано принципи організації клієнт-серверних комп'ютерних систем і встановлено, що незалежно від способів їх організації на функціональну повноту реалізованих властивостей найбільше впливає серверна сторона. Тому особливої уваги вимагають розробка і впровадження методів і засобів підвищення якості реалізації або вибору кращих рішень, зокрема на рівні СКБД.

3. Досліджено різновиди імплементації клієнт-серверних комп'ютерних систем, які використовують дво або трирівневу архітектуру, що дало змогу при підвищенні якості реалізації комп'ютерних систем враховувати потреби користувачів та обирати оптимальну архітектуру.

РОЗДІЛ 2

ФОРМАЛІЗАЦІЯ МЕТОДУ QFD

2.1. Суть методу «Quality Function Deployment» у процесі підвищення якості клієнт-серверних комп'ютерних систем

Темою і метою кваліфікаційної роботи передбачено застосування методу Quality Function Deployment для підвищення якості реалізації комп'ютерних систем. Перш за все потрібно визначити суть даного методу і шляхи його інтеграції у процес розробки КС..

Зіставляючи користувацькі і технічні характеристики КС між собою, можна виявити випадки, як незалежності, так і позитивної і негативної кореляції. Ефективна форма аналізу залежностей між користувацькими і технічними характеристиками «розгортання будинків якості» – Quality Function Deployment (QFD) була запропонована в Японії ще в 1966 році.

Сам термін в оригіналі складається з шести китайських ієрогліфів: "хін-сіцу, кі-но, тен-кай". Вони послідовно попарно означають: "якість" (або скоріше деякі риси, ознаки, що характеризують якість), "функція" (скоріше як синонім підрозділу в організації) і "структурування" (що, втім, не виключає і таких тлумачень як: розгортання (військ по фронту), розробка і дифузія (розсіювання, проникнення).

QFD зародилося в обстановці, коли японська промисловість від наслідування і копіювання перейшла до концепції розробки нової продукції на основі підходу загального управління якістю - Total Quality Management (TQM). Цей взаємозв'язок підкреслює підзаголовок "Підхід до загальної якості у рамках компанії" найпершої книги по темі QFD, написаної професорами та виданої в Японії в 1978 році. Ця книга була перекладена і в 1994 році вийшла англійською мовою в новій редакції.

Завдання професорів [2] полягало в тому, щоб розробити метод забезпечення якості, який передбачав би задоволення потреб замовника в продукції перш, ніж вона була б виготовлена.

У стандартах ISO сімейства 9000 редакції 2000-го року основний акцент зроблений на споживача: "Адміністрація має забезпечити такі процеси виробництва, щоб потреби споживачів були визначені і виконані для підвищення їх задоволеності"[3]. Звідси видно, що ефективний менеджмент якості досягається шляхом підвищення задоволеності споживачів через визначення і виконання їхніх вимог [2].

В рамках QFD досліджень більш застосовувана наступна класифікація вимог користувачів КС (рис. 2.1), що дозволяє в подальшому використовувати поняття потреб, очікувань та вимог в якості синонімів.

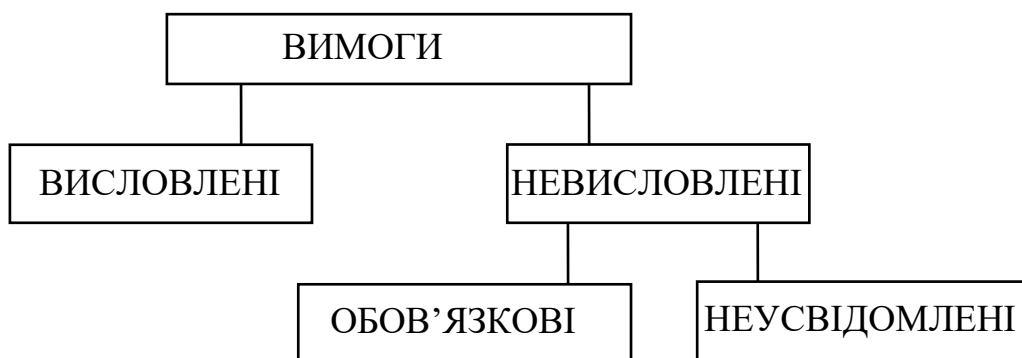


Рис. 2.1. Класифікація вимог користувачів, використана в методології «розгортання будинків якості»

Першу групу висловлених вимог до КС становлять ті, які виявлені (або легко можуть бути виявлені) в результаті найпростіших досліджень. Вони у прямому розумінні слова висловлені споживачем у відповідь на питання, що стосується його очікувань щодо властивостей КС. Це – виявлені, відомі на даний момент часу потреби користувачів КС [2].

Другу групу складають обов'язкові вимоги до КС. Це дійсно невисловлені вимоги, так як споживач прямо не вказує на їх існування але їх безумовне виконання вважається само собою зрозумілим.

Третю групу потреб складають неусвідомлені вимоги. Це також невисловлені вимоги, але вже зовсім з іншої причини. Такі властивості КС не відомі споживачеві.

Для побудови так званого будинку якості визначаються критерії, по яких буде оцінюватись КС. Загальна схема застосування методу з функцією якості представлена рис.2.2.

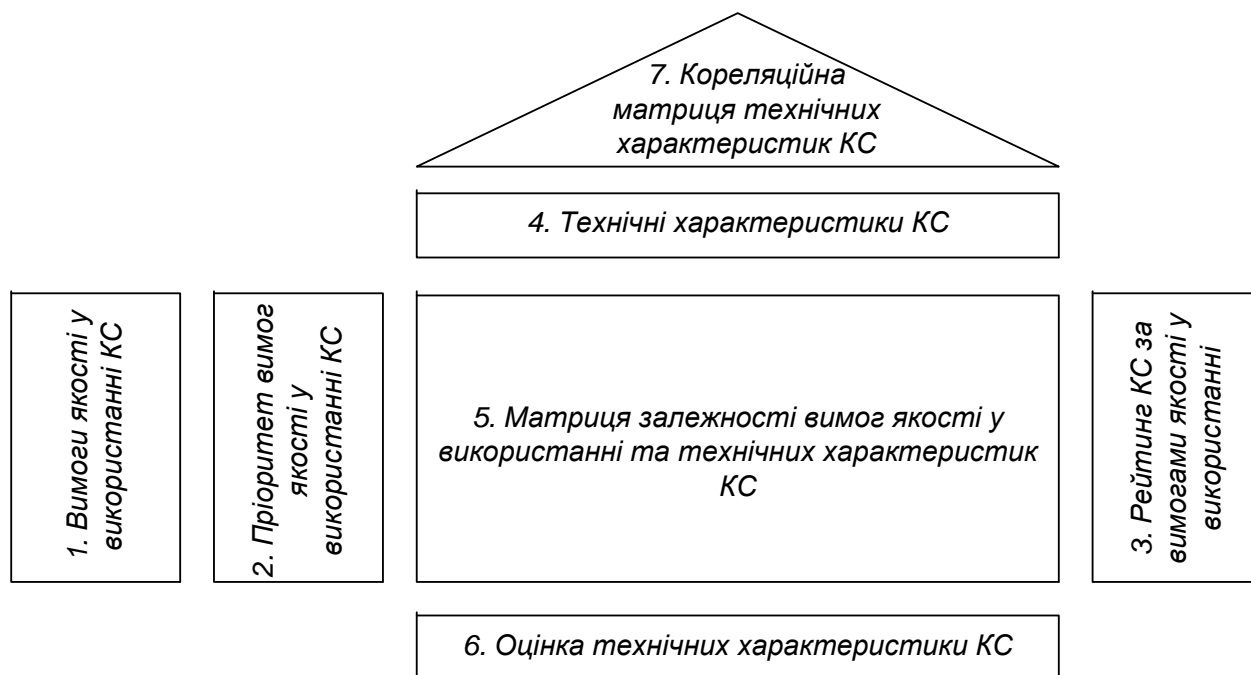


Рис. 2.2. Структура матриці при застосуванні методу QFD

Перевагою і суттю використання «Quality Function Deployment» є те, що даний метод дає змогу відобразити саме ті властивості комп'ютерної системи, які потрібні кінцевому користувачу. Вони формують групи критеріїв за важливістю і пріоритетом (субтаблиці 1 та 2). Окрім цього враховуються властивості подібних комп'ютерних систем, які здатні вирішувати однотипні задачі (субтаблиця 3). Для кожної комп'ютерної системи при застосуванні QFD виконується присвоєння рейтингу, який для потенційної КС формується наступним чином:

– якщо властивість, яка повинна бути імплементована у КС володіє високим показником пріоритету з боку кінцевих користувачів, а

поточний рівень якості її реалізації нижчий, ніж у подібних системах, то потрібно ставити за ціль досягнення такого рівня якості, який відповідає реалізованій властивості в однотипній системі на ринку;

– у випадку, коли властивість володіє високим показником пріоритету, а в поточній версії КС є лідером на ринку, то формулюється ціль щодо збереження якості цієї властивості;

– у випадку, коли властивість не важлива для кінцевого користувача, тобто пріоритет щодо її якості мінімальний, то можна зберегти поточну якість її реалізації або навіть зменшити її.

Після того, як визначено множину технічних властивостей або комплексних характеристик КС, якими заповнюється субтаблиця 4, наступний крок полягає у заповненні матриці – субтаблиці 5. Значення у цій матриці формують залежність між потребами користувачів і технічними аспектами комп'ютерних систем. Наступні кроки є завершальними і передбачають аналіз рівня якості реалізації властивостей в однотипних КС, які наявні на ринку. На основі усіх попередніх даних розраховуються цільові показники якості для кожної властивості комп'ютерної системи, які фіксуються у субтаблиці 6. Кореляційний аналіз технічних властивостей проводиться і зберігається у субтаблиці 7.

2.2. Застосування методу QFD для визначення якості серверної сторони комп'ютерної системи з СКБД Microsoft SQL Server

Метод QFD призначений для того, щоб послідовно і систематично перетворювати вимоги якості КС у вимоги до якості послуги або процесу. За допомогою цієї методології вимоги формують процес побудови чотирьох "будинків якості", які переводяться спочатку в технічні характеристики, потім у характеристики компонентів КС, далі в характеристики процесів КС, і, нарешті, в характеристики розробки КС.

На першому етапі було встановлено наступні вимоги якості у використанні, які згідно рис. 2.2, розташовані у субтаблиці 1: функціональність КС, продуктивність КС, зручність у використанні, переносимість КС, супроводжуваність КС.

Для кожного очікування визначені вагові коефіцієнти за п'ятибальною шкалою: 5 - дуже цінно, 4 - цінно, 3 - менш цінно, але добре б мати; 2 - не дуже цінно; 1 - не представляє цінності [3].

Другим етапом є визначення порівняльної цінності КС та було визначено наскільки обране КС поступається кращим аналогам конкурентів. У цьому випадку також було використано п'ятибальну шкала від "відмінно" до "погано": 5 - відмінно, 4 - добре, 3 - задовільно (в основному відповідає), 2 - не дуже задовільно (відповідає частково), 1 - погано (не відповідає очікуванням) (рис. 2.3).

Вимоги якості у використанні	Оцінка важливості очікувань	Оцінка				
		1	2	3	4	5
Функціональність КС	5				■	⊗
Продуктивність КС	5				■	⊗
Зручність у використанні	5				■	⊗
Переносимість КС	5				■	⊗
Супроводжуваність КС	5				■	⊗
Надійність КС	5				■	⊗

■	- КС 1
⊗	- КС 2
⊕	- КС 3

Рис. 2.3. Порівняльна цінність для КС 1

З рис. 2.3 видно, що КС 2 випереджає КС 1 за вимогою "Функціональність КС", "Продуктивність КС" та "Надійність КС", а КС 3 випереджає за вимогою "Переносимість КС". Це вказує на можливість удосконалення КС 1 саме за цими критеріями.

Виходячи з цього було побудовано частину "будинку якості", яка описує ступінь можливого покращення КС 1 (рис. 2.4).

Вимоги якості у використанні	Оцінка важливості очікувань	Цільове значення	Ступінь покращення	Вагомість	Вагомість, %
Функціональність КС	5	5	1,25	5	16
Продуктивність КС	5	5	1,25	5	16
Зручність у використанні	5	5	1	5	16
Переносимість КС	5	5	1,25	6,25	20
Супроводжуваність КС	5	5	1	5	16
Надійність КС	5	5	1,25	5	16
				31,25	100

Рис. 2.4. Ступінь можливого покращення КС 1

В субтаблиці 3 (рис. 2.4) було встановлено цільові значення (в цифровому вигляді) для кожної вимоги якості у використанні (характеристики, властивості) КС. При цьому ще раз була використана п'ятибальна шкала.

Для тих властивостей КС, які не вимагають покращення, цільові значення встановлюються на одному рівні з наявними на даний момент оціночними значеннями для цих очікувань. При аналізі ситуації, було визначено, що вимагають покращення властивості: "Переносимість", "Функціональність КС", "Продуктивність КС" та "Надійність КС". Всі інші властивості не вимагають поліпшення, тому їм усім було присвоєно значення 5, яке буде залишатися постійним на тих же рівнях, які показані в субтаблиці 3. Властивість "Переносимість", "Функціональність КС", "Продуктивність КС" та "Надійність КС", які до початку дослідження мали оцінку 4, повинні бути покращені до цільового значення 5.

На базі певних цільових значень було обчислено відносну величину "ступеня покращення" якості (по кожній з вимог продукції) за формулою:

$$\text{Ступінь покращення} = \frac{\text{Цільове значення}}{\text{Оцінка продукту}} \quad (2.1)$$

Результати обчислень за формулою (2.1) наведені у другому стовпці субтаблиці 3. Виходячи з цих значень видно, що прийнятним рішенням в даній ситуації є покращення властивості "Переносимість", "Функціональність", "Продуктивність" та "Надійність" до ступеня покращення 6,25.

Після цього в рамках визначення цілей покращення було встановлено вагомість кожного очікування користувача КС. При цьому пріоритет властивості обчислено за формулою:

$$P_{inUse} = Mark_{wait} * Level_{best} \quad (2.2)$$

P_{inUse} – пріоритет (важливість) властивості;

$Mark_{wait}$ – оцінка очікувань;

$Level_{best}$ – рівень покращення.

При виконанні цієї дії оцінка важливості очікувань береться з другого стовпця субтаблиці 2, а ступінь покращення – з другого стовпця субтаблиці 3.

При обчисленнях отримано значення:

- пріоритет властивості КС 1 "Переносимість" = $5 * 1,25 = 6,25$.
- пріоритет властивості КС 1 "Функціональність" = $5 * 1,25 = 6,25$.
- пріоритет властивості КС 1 "Продуктивність" = $5 * 1,25 = 6,25$.
- пріоритет властивості КС 1 "Надійність КС" = $5 * 1,25 = 6,25$.

Після завершення обчислень результати оцінки пріоритетів різних властивостей, представлених у вигляді вимог зовнішньої якості КС 1 було переміщено в третій стовпець субтаблиці 3, а в додатковому нижньому рядку цього ж стовпця обчислено суму 35 всіх значень пріоритетів. Приймаючи суму 35 за 100%, в четвертий стовпець субтаблиці 3 було розміщено (виражені у відсотках) значення пріоритету кожної з властивостей КС 1.

Після закінчення етапу роботи, пов'язаного з візуалізацією і оцінкою важливості вимог зовнішньої якості КС 1, було внесено значення в субтаблицю 4. За допомогою матриці залежності властивостей і технічних характеристик КС 1 досліджується взаємозв'язок між вимогами якості у використанні і технічними характеристиками (параметрами) КС 1.

Даний етап включає в себе взаємну стиковку того, що потрібно зробити для покращення якості КС 1 та яким чином це досягнути. Пустий (незаповнений) рядок в матриці зв'язків означає відсутність якого-небудь зв'язку між технічними характеристиками та вимогою якості у використанні КС, записаними у цьому рядку (жодна з технічних характеристик КС не може задовольнити вимогу якості у використанні). Аналогічно порожня колонка вказує на непотрібність цієї технічної характеристики КС,

включеної в список вимоги якості у використанні). Кожен елемент (комірка, клітинка) матриці залежності, що стоїть на перетині її рядків і стовпців, визначає наявну силу взаємозв'язку між вимогами якості у використанні (записаними в кожному рядку матриці залежності) і технічними характеристиками КС (записаними в кожному стовпці цієї ж матриці залежності). Символ, який знаходиться в кожному з цих елементів, якщо така залежність є, визначає, наскільки сильна дана залежність.

При заповненні елементів матриці залежності для опису сили взаємозалежності використано символи, які наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Символи, використані при заповненні матриці залежності

Символ	Тип взаємозв'язку	Ваговий коефіцієнт
⊙	Сильний	8-9
○	Середній	5-7
△	Слабкий	1-3

Відсутність будь-якого символу на перетині рядків і стовпців матриці зв'язків означає, що немає взаємозв'язку між відповідною властивістю КС і технічними характеристиками КС.

Заповнена матриця зв'язків першого "будинку якості" наведена на рис. 2.4, з якого видно, що властивість комп'ютерної системи "Функціональність" дуже сильно взаємопов'язана з технічною характеристикою "Функціональна повнота" та "Здатність до взаємодії". Однак ця ж вимога слабше взаємопов'язана з характеристикою "Адаптованість" і зовсім слабо пов'язана з характеристиками "Стійкість до відмов" та "Стабільність".

Цифрові оцінки важливості взаємозв'язку кожної технічної характеристики досліджуваної КС представлені в клітинах матриці зв'язків на рис. 2.5. Ці цифрові оцінки значущості підраховано за формулою:

$$\text{Значимість взаємозв'язку} = \text{Сила взаємозв'язку} * \text{Пріоритет, \%} \quad (2.3)$$

При обчисленнях використовуються числові значення вагових коефіцієнтів "Сила взаємозв'язку" (табл. 2.1), а значення показників "Пріоритет, %" беруться за даними четвертого стовпця субтаблиці 3.

Вимоги якості у використанні	Оцінка важливості очікувань	Функціональна повнота	Стійкість до відмов	Часова ефективність	Зрозумілість	Адаптованість	Стабільність	Здатність до взаємодії
Функціональність КС	5	161	18			90	18	161
Продуктивність КС	5	90		161		90		90
Зручність у використанні	5	71	14	14	128	14	14	14
Переносимість КС	5	18	18	90		161	18	
Супроводжуваність КС	5						128	
Надійність КС	5	90	161		90		18	

Рис. 2.5. Матриця зв'язків першого "будинку якості" при дослідженні комп'ютерної системи з СКБД MS SQL Server

У нижній правій частині елементів матриці занесені числові значення показників значущості взаємозв'язку, наприклад, для елемента на перетині рядка "Супроводжуваність КС" зі стовбцем "Стабільність" згідно формули 2.7 отримано: ваговий коефіцієнт взаємозв'язку = $9 * 14,2 \approx 128$.

Суми числових значень показників значимості взаємозв'язку по кожній колонці, представлені у верхньому рядку субтаблиці 6 і показують пріоритетність кожної технічної характеристики досліджуваної КС (рис. 2.6).

З рис. 2.6 видно, що технічна характеристика "Функціональна повнота" має сумарну оцінку 430, "Часова ефективність" – 265, а "Адаптованість" – 355.

Всі значення, що стоять у верхньому рядку субтаблиці 6, були підсумовані. В результаті було отримано підсумкову величину 1940. У нижньому рядку субтаблиці 6 наведені числові значення пріоритетності (виражені у відсотках від підсумкової величини 1940) кожної технічної характеристики досліджуваної КС. Зокрема, технічні характеристики "Функціональна повнота", "Часова ефективність", "Здатність до взаємодії" та "Адаптованість" мають найбільш високі пріоритети: 22, 14, 14 та 18 відповідно.

	Оцінка важливості очікувань	Функціональна повнота	Стійкість до відмов	Часова ефективність	Зрозумілість	Адаптованість	Стабільність	Здатність до взаємодії
Вимоги якості у використанні								
Функціональність КС	5	161	18			90	18	161
Продуктивність КС	5	90		161		90		90
Зручність у використанні	5	71	14	14	128	14	14	14
Переносимість КС	5	18	18	90		161	18	
Супроводжуваність КС	5						128	
Надійність КС	5	90	161		90		18	
Сумарна оцінка		430	211	265	218	355	196	265
Пріоритетність, %		22	11	14	11	18	10	14

Рис. 2.6. Визначення сумарної оцінки та пріоритетності досліджуваної КС

На наступних стадіях розгортання функції якості (при побудові другого, третього та четвертого "будинків якості") на ці технічні характеристики буде звернуто особливу увагу.

Кореляція між технічними властивостями відображається через елементи трикутної матриці зв'язків субтаблиці 7, яка представлена на рис. 2.7.

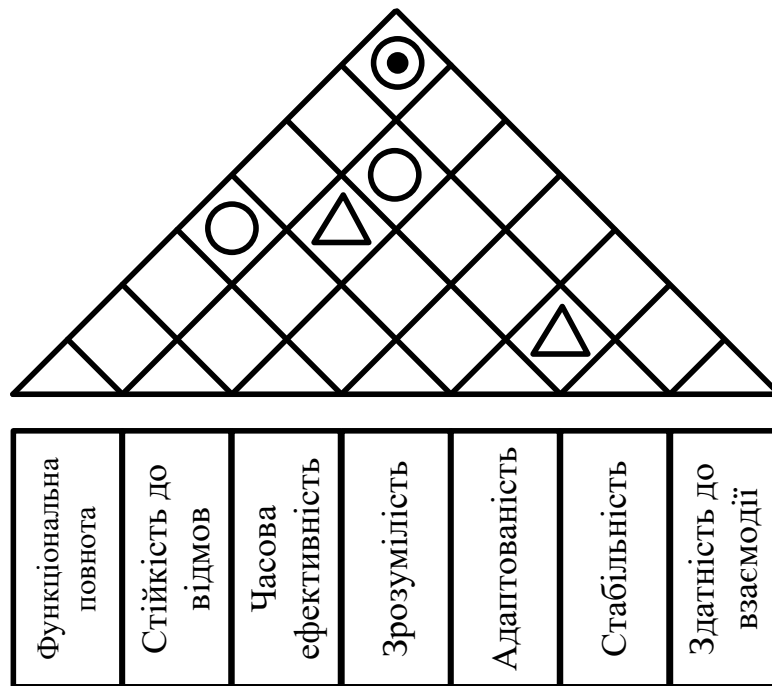


Рис. 2.7. Кореляційна матриця технічних характеристик КС

Виходячи з рис. 2.7, видно, що характеристика "Функціональна повнота" має сильний взаємозв'язок з технічною характеристикою "Здатність до взаємодії", але слабкий зв'язок має з характеристикою "Зрозумілість". Характеристика "Стійкість до відмов" має середній взаємозв'язок з характеристикою "Стабільність" та слабкий зв'язок з технічною характеристикою "Стабільність". Окреслені символами взаємозв'язки мають дуже важливе значення при деталізації (докладному описі) шляхів удосконалення СКБД, або ж при побудові інших (наступних) "будинків якості".

Далі, на основі проведених досліджень було побудовано профіль кореляції. Для цього було розраховано середнє зважене значення вагового коефіцієнта (табл. 2.1) для кожної технічної характеристики КС 1 за формулою:

$$r_{cj} = \sum_n R_{nmi} r_{ij}, \quad (2.3)$$

де r_{cj} – середнє зважене значення коефіцієнта кореляції j -ї характеристики; R_{nmi} – рейтинг (вага) i -ї вимоги; r_{ij} – величини коефіцієнта кореляції між i -ю вимогою та j -ю характеристикою; n - кількість вимог споживачів.

Середнє значення вагових коефіцієнтів для кожної характеристики наведено в табл. 2.2, а вигляд профілю кореляції показано на рис. 2.8, горизонтальна шкала якого відображає номер характеристики, а вертикальна середнє значення вагового коефіцієнта.

Таблиця 2.2

Середнє значення вагових коефіцієнтів для кожної характеристики

КС

Технічна характеристика комп'ютерної системи з СКБД MS SQL Server	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇
Середнє значення вагового коефіцієнта	5	3	5	5	5	2,5	5

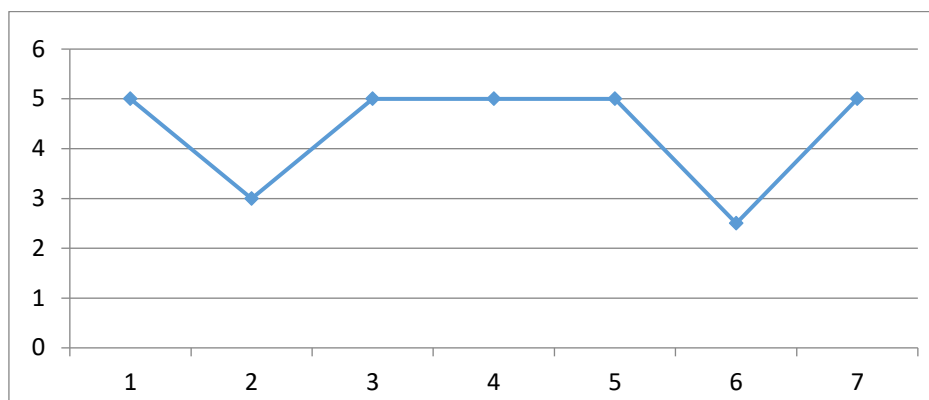


Рис. 2.8. Вигляд профілю кореляції технічних характеристик КС 1

На цьому побудова "першого будинку" якості для досліджуваної КС закінчено, далі, потрібні для дослідження дані переводяться на другий "будинок якості".

2.3. QFD для комп'ютерних систем з СКБД MySQL

Процедура побудови матриць на основі методу QFD для клієнт-серверних комп'ютерних систем з використанням СКБД MySQL аналогічна як для MS SQL Server у попередньому пункті роботи, тобто характеристики які оцінюються є ідентичними і відповідають характеристиками моделі якості у використанні. Шкала оцінювання також аналогічна, тобто від 0 до 5. На другому етапі було визначено порівняльну цінність комп'ютерних систем з СКБД MySQL, MS SQL Server та Oracle Database. На цьому етапі також визначено, на скільки комп'ютерна система з СКБД MySQL поступається кращим аналогам конкурентів. У цьому випадку також було використано п'ятибальну шкалу від "відмінно" до "погано". Порівняльна цінність для комп'ютерної системи з СКБД MySQL показана на рис. 2.9.

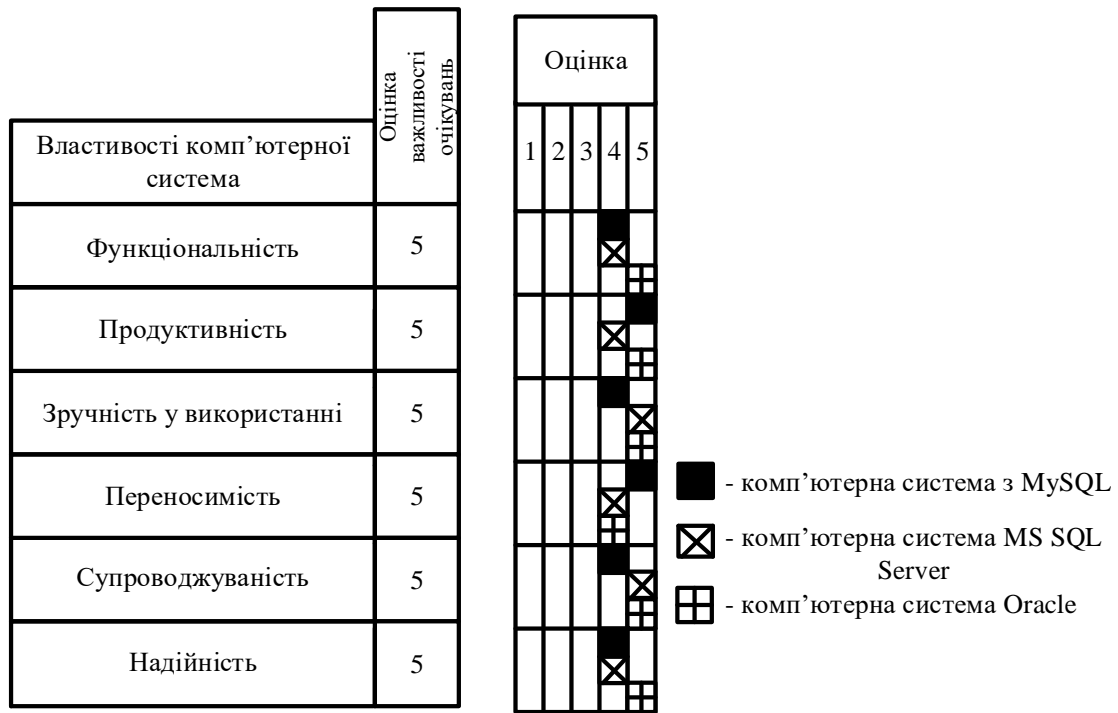


Рис. 2.9. Порівняльна цінність для СКБД MySQL

З рис. 2.9 видно, що конкуруючі комп'ютерні системи випереджають комп'ютерну систему з MySQL за такими вимогами якості: "Функціональність", "Зручність у використанні", "Супроводжуваність" та "Надійність". Це вказує на можливість удосконалення комп'ютерної системи саме за цими критеріями. Виходячи з цього було побудовано частину "будинку якості", яка описує ступінь можливого покращення комп'ютерної системи з СКБД MySQL (рис. 2.10).

Всі етапи обчислення виконано подібно до побудови першого "будинку якості" для комп'ютерної системи з СКБД MS SQL Server, при цьому використовувались формули (2.1) і (2.2).

Далі було побудовано матрицю зв'язків, комірки якої були заповнені символами, які описують силу зв'язку згідно табл. 2.1. До того ж в комірки були внесені цифрові оцінки значущості взаємозв'язку кожної технічної характеристики досліджуваної комп'ютерної системи, які обчислені за формулою (2.3). Символ, який знаходиться в кожному з елементів матриці, якщо така залежність є, визначає, наскільки сильна дана залежність.

Властивості комп'ютерної системи	Оцінка важливості очікувань	Оцінка					Цільове значення	Ступінь покращення	Вагомість	Вагомість, %
		1	2	3	4	5				
Функціональність	5				⊗	⊕	5	1,25	6,25	17,9
Продуктивність	5			⊗	⊕	⊕	5	1	5	14,2
Зручність у використанні	5			⊗	⊕	⊕	5	1,25	6,25	17,9
Переносимість	5			⊗	⊕	⊕	5	1	5	14,2
Супроводжуваність	5			⊗	⊕	⊕	5	1,25	6,25	17,9
Надійність	5			⊗	⊕	⊕	5	1,25	6,25	17,9
									35	100

Рис. 2.10. Ступінь можливого покращення комп'ютерної системи з MySQL

При дослідженні, згідно моделі якості за стандартом ISO 25010 було вирішено взяти такі значення технічних характеристик: "Здатність до взаємодії", "Захищеність", "Здатність до відновлення", "Часова ефективність", "Привабливість", "Налагоджуваність" та "Тестованість". Заповнена значеннями матриця зв'язків для комп'ютерної системи з СКБД MySQL показана на рис. 2.11.

Після цього було визначено сумарну оцінку числових значень показників значимості взаємозв'язку по кожній колонці, які представлені у верхньому рядку субтаблиці 6 і показують пріоритетність кожної технічної характеристики досліджуваної комп'ютерної системи з СКБД MySQL, як проілюстровано на рис.2.12.

Властивості комп'ютерної системи	Оцінка важливості очікувань	Здатність до взаємодії	Захищеність	Часова ефективність	Привабливість	Налагоджуваність	Здатність до відновлення	Тестованість
Функціональність	5	161	161		18	18	90	90
Продуктивність	5		71	128		71	14	
Зручність у використанні	5	18	18	18	161	18		90
Переносимість	5			71		128		
Супроводжуваність	5	18	90		90	90		161
Надійність	5		90			90	90	

Рис.

2.11. Матриця зв'язків для комп'ютерної системи з СКБД MySQL

Вимоги якості у використанні	Оцінка важливості очікувань	Здатність до взаємодії	Захищеність	Часова ефективність	Привабливість	Налагоджуваність	Здатність до відновлення	Тестованість
Функціональність СКБД	5	161	161		18	18	90	90
Продуктивність СКБД	5		71	128		71	14	
Зручність у використанні	5	18	18	18	161	18		90
Переносимість СКБД	5			71		128		
Супроводжуваність СКБД	5	18	90		90	90		161
Надійність СКБД	5		90			90	90	
Сумарна оцінка		197	430	217	269	415	194	341
Пріоритетність, %		10	21	11	13	20	9	16

Рис. 2.12. Визначення сумарної оцінки та пріоритетності досліджуваної комп'ютерної системи з СКБД MySQL

З рис. 2.12 видно, що технічна характеристика "Здатність до взаємодії" має сумарну оцінку 190, "Захищеність" – 430, а "Часова ефективність" – 217.

Всі значення, що стоять у верхньому рядку субтаблиці 6, були просумовані. В результаті було отримано підсумкову величину 2063. У нижньому рядку субтаблиці 6 наведені числові значення пріоритетності (виражені у відсотках від підсумкової величини 2063) кожної технічної характеристики досліджуваної комп'ютерної системи з СКБД MySQL. Зокрема, технічні характеристики "Захищеність", "Привабливість", "Налаштованість" та "Тестованість" мають найбільш високі пріоритети: 21, 13, 20 та 16 відповідно. На наступних стадіях розгортання функції якості (при побудові другого, третього та четвертого "будинків якості") для комп'ютерної системи з СКБД MySQL на ці технічні характеристики буде звернуто особливу увагу.

Сила взаємозв'язку між технічними параметрами комп'ютерної системи з СКБД MySQL відображається в елементах трикутної матриці зв'язків (субтаблиця 7), що утворює "дах" матриці "будинку якості" (рис. 2.13), з використанням символів, наведених у табл. 2.1.

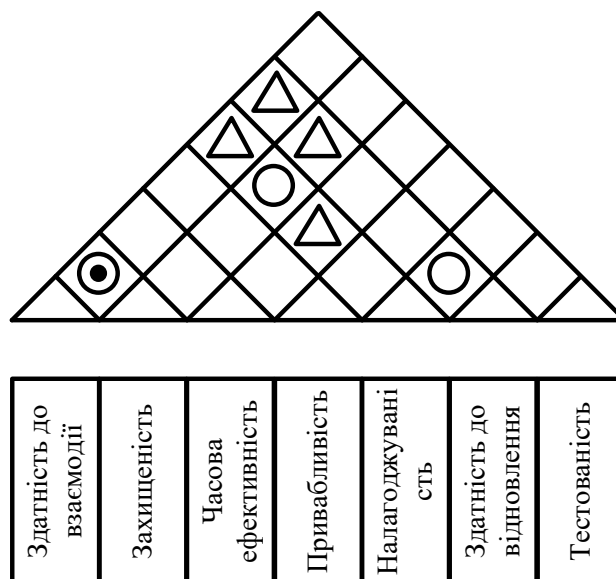


Рис. 2.13. Кореляційна матриця технічних характеристик комп'ютерної системи з СКБД MySQL

З рис. 2.13, видно, що характеристика "Здатність до взаємодії" має сильний взаємозв'язок з технічною характеристикою "Захищеність", але слабкий зв'язок має з характеристикою "Налагоджуваність" та "Здатність до відновлення". Характеристика "Налагоджуваність" має середній взаємозв'язок з характеристикою "Здатність до взаємодії". Окреслені символами взаємозв'язки мають дуже важливе значення при деталізації (докладному описі) шляхів удосконалення комп'ютерної системи з СКБД, або ж при побудові інших (наступних) "будинків якості".

Далі, на основі проведених досліджень було побудовано профіль кореляції. Для цього було розраховано середнє зважене значення вагового коефіцієнта (табл. 2.1) для кожної технічної характеристики комп'ютерної системи з СКБД за формулою (2.4).

Середнє значення вагових коефіцієнтів для кожної характеристики наведено в табл. 2.3.

Таблиця 2.3

**Середнє значення вагових коефіцієнтів для кожної
характеристики комп'ютерної системи з СКБД MySQL**

Технічна характеристика комп'ютерної системи з СКБД MySQL	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇
Середнє значення вагового коефіцієнта	4	5	5	5	4	5	6

Після побудови таблиці середніх значень вагових коефіцієнтів для кожної характеристики було побудовано вигляд профілю кореляції для досліджуваної комп'ютерної системи з СКБД MySQL (рис. 2.14),

горизонтальна шкала якого відображає номер характеристики, а вертикальна середнє значення вагомого коефіцієнта.

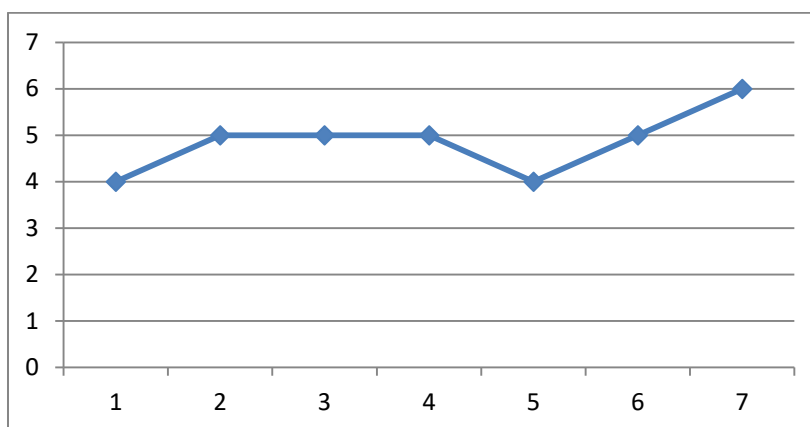


Рис. 2.14. Вигляд профілю кореляції технічних характеристик комп'ютерної системи з СКБД MySQL

На цьому побудова "першого будинку" якості для досліджуваної комп'ютерної системи з СКБД MySQL закінчено. Далі, потрібні для дослідження дані переводяться на другий "будинок якості".

За визначенням QFD термінології, як було вже сказано, побудова другого "будинку якості" передбачає переміщення технічних характеристик досліджуваної комп'ютерної системи з СКБД MySQL першого "будинку якості" в субтаблицю 1, а в субтаблицю 4 заносяться нові характеристики, які деталізують технічні характеристики першого "будинку якості".

Виходячи з цього, в субтаблицю 1 занесено: "Здатність до взаємодії", "Захищеність", "Часова ефективність", "Привабливість", "Налагоджуваність", "Здатність до відновлення", "Тестованість".

До характеристик, занесених в субтаблицю 4 другого "будинку якості" належать: "Точність", "Стійкість до відмов", "Використовуваність ресурсів", "Зручність навчання", "Адаптованість", "Аналізованість", "Змінюваність". Дані характеристики використані із узагальненої моделі якості за стандартом ISO 9126, яка показана на відповідному графічному

кресленні. Після цього було заповнено матрицю залежності другого "будинку якості (рис. 2.15).

Вимоги якості	Точність	Стійкість до відмов	Використовуваність ресурсів	Аналізованість	Адаптованість	Зручність навчання	Змінюваність
Здатність до взаємодії	●				△		△
Захищеність	●	○					
Часова ефективність			●		△		△
Привабливість						●	
Налагоджуваність					●	○	△
Здатність до відновлення		●	○		△		
Тестованість	○		○	●			●

Рис. 2.15. Матриця залежності другого "будинку якості" комп'ютерної системи з СКБД MySQL

Виходячи з рис. 2.13 видно, що вимога "Здатність до відновлення" має сильний взаємозв'язок з характеристикою "Стійкість до відмов", але середній зв'язок з характеристикою "Використовуваність ресурсів", а вимога "Здатність до відновлення" має слабкий взаємозв'язок з характеристикою "Адаптованість".

Після побудови матриці залежності другого "будинку якості" для комп'ютерної системи з СКБД MySQL було побудовано кореляційну матрицю характеристик (рис. 2.16).

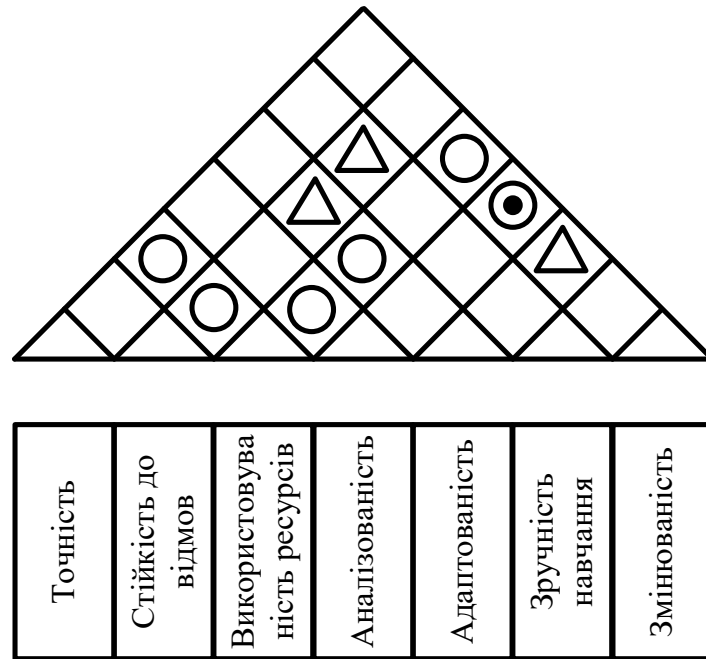


Рис. 2.16. Кореляційна матриця другого "будинку якості" комп'ютерної системи з СКБД MySQL

Виходячи з рис. 2.16 можна сказати, що характеристика "Аналізованість" має сильний взаємозв'язок з характеристикою "Зручність навчання", характеристика "Стійкість до відмов" має середній зв'язок з характеристикою "Використовуваність ресурсів", а характеристика "Адаптованість" має слабкий взаємозв'язок з характеристикою "Змінюваність". Аналогічно випадку побудови другого "будинку якості", всі характеристики субтаблиці 4 переносяться в субтаблицю 1 третього "будинку якості", а в субтаблицю 4 було занесено характеристики, які відповідають процесу розробки ПЗ, серед них: "Проектування", "Підтримка" та "Реалізація".

Для побудови четвертого "будинку якості" в субтаблицю 4 було занесено такі характеристики: "Поетапність", "Відповідність вимогам якості". Наведені характеристики розглянуті як методи управління процесом при проектуванні ПЗ.

Перший, другий, третій та четвертий "будинки якості" для комп'ютерної системи з СКБД MySQL показані на графічному кресленні "Розгортання функції якості для СКБД MySQL".

Виходячи з проведених досліджень було виявлено, що комп'ютерна система з MySQL серед головних вимог якості згідно стандарту ISO 25010 є найбільш переносима. Всі інші вимоги якості поступаються конкурентним СКБД.

2.4. Застосування QFD для комп'ютерної системи з СКБД Oracle

На першому етапі розгортання функції якості для комп'ютерної системи з СКБД Oracle були встановлені властивості, що відчуюються користувачем комп'ютерної системи: функціональність, продуктивність, зручність у використанні, переносимість, супроводжуваність. Для кожного очікування визначені вагові коефіцієнти за п'ятибальною шкалою.

На наступному етапі розгортання функції якості («будинку якості») для комп'ютерної системи з СКБД Oracle Database було визначено порівняльну цінність досліджуваної системи.

На другому етапі було визначено порівняльну цінність комп'ютерної системи з СКБД MySQL, MS SQL Server та Oracle Database. У цьому випадку також було використано п'ятибальну шкалу від "відмінно" до "погано". Порівняльна цінність для комп'ютерної системи з СКБД Oracle Database показана на рис. 2.16.

З рис. 2.17 видно, що конкуруючі комп'ютерні системи з СКБД випереджають Oracle Database лише за однією властивістю: "Переносимість". Це вказує на можливість удосконалення СКБД саме за цим критерієм.

Виходячи з цього було побудовано частину "будинку якості", яка описує ступінь можливого покращення комп'ютерної системи з СКБД Oracle Database (рис. 2.18).

Властивості комп'ютерної системи	Оцінка важливості очікувань	Оцінка				
		1	2	3	4	5
Функціональність	5				■	
Продуктивність	5				■	
Зручність у використанні	5				■	
Переносимість	5				■	
Супроводжуваність	5				■	
Надійність	5				■	

Оцінка	1	2	3	4	5
Функціональність				■	
Продуктивність				■	
Зручність у використанні				■	
Переносимість				■	
Супроводжуваність				■	
Надійність				■	

■ - комп'ютерна система з Oracle Database
 ☒ - комп'ютерна система з MySQL
 ⊞ - комп'ютерна система MS SQL Server

Рис. 2.17. Порівняльна цінність для комп'ютерної системи з СКБД Oracle Database

Властивості комп'ютерної системи	Оцінка важливості очікувань	Цільове значення	Ступінь покращення	Вагомість	Вагомість, %
Продуктивність	5	5	1	5	16
Зручність у використанні	5	5	1	5	16
Переносимість	5	5	1,25	6,25	20
Супроводжуваність	5	5	1	5	16
Надійність	5	5	1	5	16
				31,25	100

Рис. 2.18. Ступінь можливого покращення комп'ютерної системи з Oracle Database

Для обчислення значень ступеня покращення та пріоритетності було використано формули (2.1) та (2.2).

Далі було побудовано матрицю зв'язків, комірки якої були заповнені символами, які описують силу зв'язку згідно табл. 2.1. Також в комірки були внесені цифрові оцінки значущості взаємозв'язку кожної технічної характеристики комп'ютерної системи з СКБД Oracle Database, які обчислені за формулою 2.3. Символ, який знаходиться в кожному з елементів матриці, якщо така залежність є, визначає, наскільки сильна дана залежність.

Заповнена значеннями цифровими та символічними значеннями матриця зв'язків для комп'ютерних систем з СКБД Oracle Database показана на рис. 2.19.

Властивості комп'ютерних систем	Оцінка важливості очікувань	Налагоджуваність	Стійкість до відмов	Стабільність	Зрозумілість	Зручність роботи	Точність	Часова ефективність
Функціональність СКБД	5	80	16			16	144	
Продуктивність СКБД	5	80	80				16	144
Зручність у використанні	5				144	144		16
Переносимість СКБД	5	180	20	20			100	20
Супроводжуваність СКБД	5		16	144		16		
Надійність СКБД	5	80	144	80		16		16

Рис. 2.19. Матриця зв'язків першого "будинку якості" при дослідженні комп'ютерної системи з Oracle Database

Після цього було визначено сумарну оцінку числових значень показників значимості взаємозв'язку по кожній колонці, які представлені у верхньому рядку субтаблиці 6 і показують пріоритетність кожної технічної характеристики досліджуваної комп'ютерної системи з СКБД Oracle Database (рис. 2.20).

Вимоги якості у використанні	Оцінка важливості очікувань	Налагоджуваність	Стійкість до вІДМОВ	Стабільність	Зрозумілість	Зручність роботи	Точність	Часова ефективність
		Функціональність СКБД	5	80	16			16
Продуктивність СКБД	5	80	80				16	144
Зручність у використанні	5				144	144		16
Переносимість СКБД	5	180	20	20			100	20
Супроводжуваність СКБД	5		16	144		16		
Надійність СКБД	5	80	144	80		16		16
Сумарна оцінка		420	276	244	144	182	260	196
Пріоритетність, %		24	16	14	8	11	15	12

Рис. 2.20. Визначення сумарної оцінки та пріоритетності досліджуваної комп'ютерної системи з СКБД Oracle Database

З рис. 2.20 видно, що технічна характеристика "Налагоджуваність" має сумарну оцінку 420, "Стабільність" – 244, а "Точність" – 260.

Всі значення, що стоять у верхньому рядку субтаблиці 6, були підсумовані. У результаті отримано підсумкову величину 1722. У нижньому рядку субтаблиці 6 наведені числові значення пріоритетності (виражені у

відсотках від підсумкової величини 1722) кожної технічної характеристики комп'ютерної системи з СКБД Oracle Database. Зокрема, технічна характеристика "Налагоджуваність", має найбільш високий пріоритет: 24.

Сила взаємозв'язку між технічними параметрами комп'ютерної системи з СКБД Oracle Database відображається в елементах трикутної матриці зв'язків на рис. 2.21.

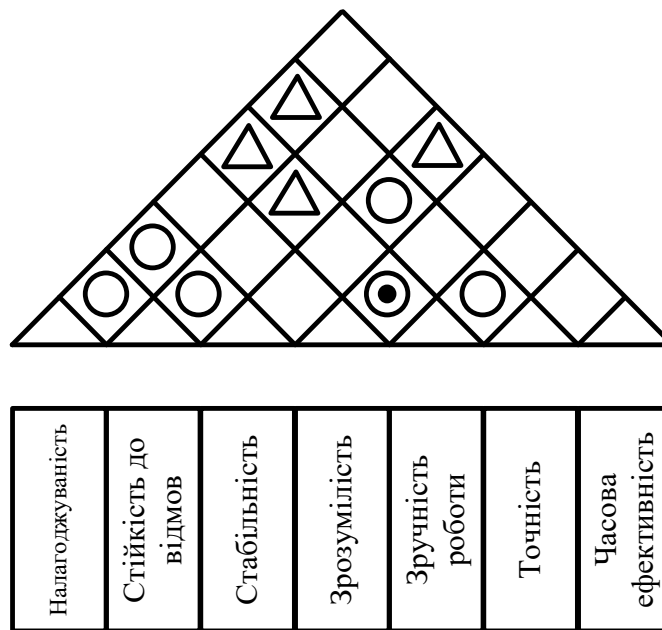


Рис. 2.21. Кореляційна матриця технічних характеристик комп'ютерної системи з СКБД Oracle Database

Виходячи з рис. 2.20, видно, що характеристика "Зрозумілість" має сильний взаємозв'язок з технічною характеристикою "Зручність роботи". Характеристика "Стабільність" має середній взаємозв'язок з характеристикою "Точність" та слабкий взаємозв'язок з характеристикою "Часова ефективність". Далі, на основі проведених досліджень було побудовано профіль кореляції. Для цього було розраховано середнє зважене значення вагового коефіцієнта для кожної технічної характеристики СКБД за формулою (2.3).

Середнє значення вагових коефіцієнтів для кожної характеристики наведено в табл. 2.4.

Таблиця 2.4

**Середнє значення вагових коефіцієнтів для кожної
характеристики комп'ютерної системи з СКБД Oracle Database**

Технічна характеристика комп'ютерних систем з СКБД Oracle Database	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇
Середнє значення вагового коефіцієнта	6	5	5	9	3	5	3

Після побудови таблиці середніх значень вагових коефіцієнтів для кожної характеристики було побудовано вигляд профілю кореляції для комп'ютерної системи з СКБД Oracle Database (рис. 2.22), горизонтальна шкала якого відображає номер характеристики, а вертикальна середнє значення вагового коефіцієнта.

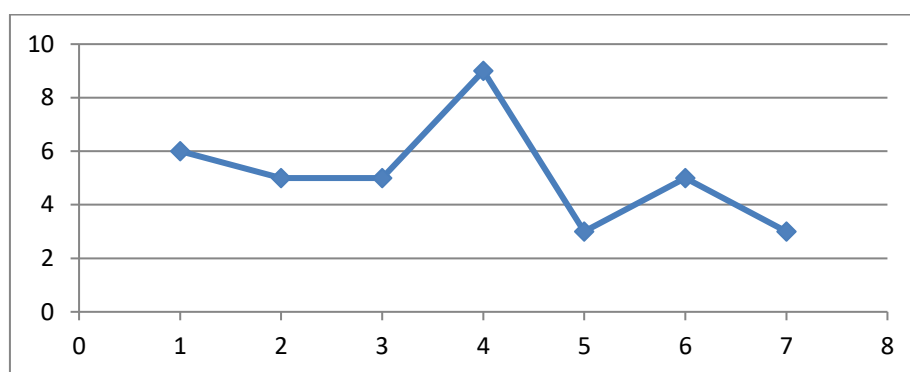


Рис. 2.22. Вигляд профілю кореляції технічних характеристик комп'ютерної системи з СКБД Oracle Database 11g

Виходячи з поетапності розгортання функції якості комп'ютерної системи з СКБД Oracle Database, в субтаблицю 1 другого "будинку якості" занесено такі характеристики: "Налагоджуваність", "Стійкість до відмов",

"Стабільність", "Зрозумілість", "Зручність роботи", "Точність", "Часова ефективність".

До характеристик, занесених в субтаблицю 4 другого "будинку якості" належать: "Аналізованість", "Сумісність", "Зручність навчання", "Використовуваність ресурсів", "Взаємозамінність", "Захищеність", "Здатність до взаємодії". Після цього було заповнено матрицю залежності другого "будинку якості" СКБД Oracle Database (рис. 2.23).

Вимоги якості	Взаємозамінність	Використовуваність ресурсів	Здатність до відновлення	Аналізованість	Сумісність	Зручність навчання	Захищеність
Налагоджуваність	⊙	△	△		⊙		○
Стійкість до відмов		○	⊙				○
Стабільність			△	⊙			○
Зрозумілість						⊙	
Зручність роботи			△	○	○	⊙	△
Точність		○			△		⊙
Часова ефективність		⊙					

Рис. 2.23. Матриця залежності другого "будинку якості" комп'ютерної системи з СКБД Oracle Database

Після побудови матриці залежності другого "будинку якості" для комп'ютерної системи з СКБД Oracle Database було побудовано кореляційну матрицю характеристик (рис. 2.24).

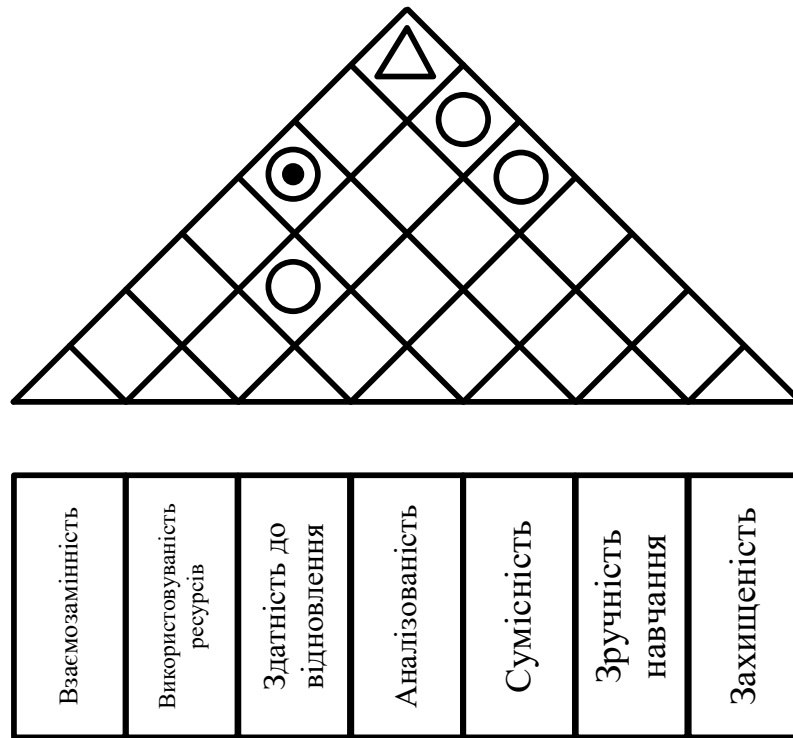


Рис. 2.24. Кореляційна матриця другого "будинку якості" комп'ютерної системи з СКБД Oracle Database 11g

Аналогічно випадку побудови другого "будинку якості", всі характеристики субтаблиці 4 переносяться в субтаблицю 1 третього "будинку якості", а в субтаблицю 4 було занесено характеристики, які відповідають процесу розробки КС, серед них: "Проектування", "Підтримка" та "Реалізація".

Для побудови четвертого "будинку якості" в субтаблицю 4 було занесено такі характеристики: "Поетапність", "Відповідність вимогам якості". Наведені характеристики розглянуті як методи управління процесом при проектуванні ПЗ.

Перший, другий, третій та четвертий "будинки якості" для комп'ютерної системи з СКБД Oracle Database показані на плакаті до кваліфікаційної роботи.

Виходячи з проведених досліджень виявлено та обґрунтовано, що комп'ютерна система з СКБД Oracle Database найбільше відповідає вимогам якості згідно стандарту ISO 25010, на відміну від комп'ютерних систем з

СКБД MS SQL Server та MySQL. При проведені поетапного розгортання функції якості, було виявлено, що покращення властивостей клієнт-серверних комп'ютерних систем можливе на етапах проектування та розробки СКБД. Для цього потрібно звернути увагу на проектування та реалізацію самої СКБД та варто опиратись на відповідні вимоги якості, а також на поетапність виконання проектування та реалізації.

2.5. Висновки до розділу

Основні результати даного розділу полягають в наступному:

1. Обґрунтовано застосування методу Quality Function Deployment для підвищення якості реалізації властивостей конкурентних комп'ютерних систем в основі яких лежить функціонування систем керування базами даних, що дало змогу кількісно оцінити якість їх характеристик та вплив на комп'ютерну систему в цілому.

2. На основі методу Quality Function Deployment розроблено процедури підвищення якості реалізації клієнт-серверних комп'ютерних систем, що дало змогу визначити залежність між технічними характеристиками комп'ютерної системи та її якістю з точки зору кінцевих користувачів, а також запропонувати рекомендації щодо покращення реалізації властивостей комп'ютерної системи по відношенню до однотипних конкуруючих систем.

3. Розвинуто метод Quality Function Deployment шляхом його застосування для підвищення якості реалізації клієнт-серверних комп'ютерних систем, що дало змогу на прикладі реляційних СКБД, як компонентів серверної частини, виявити слабкі сторони MS SQL Server і MySQL у порівнянні з Oracle Database та розробити рекомендації щодо покращення якості відповідних властивостей.

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА ЗАСОБУ АВТОМАТИЗАЦІЇ QFD МЕТОДУ

3.1. Аналіз домену при автоматизації процесу побудови «будинків якості»

Одним із найважливіших етапів розробки будь-якого засобу автоматизації, особливо програмного, є аналіз домену. У результаті проведення такого аналізу необхідно виявити важливі сутності, їхні властивості і взаємопов'язаність.

При автоматизації процесу побудови «будинків якості» задля підвищення якості клієнт-серверних систем додатково проведено аналіз структури моделей якості, визначених у стандартах ISO 25010, а також алгоритми, які використовуються при заповненні матриці пріоритетів властивостей комп'ютерних систем.

У результаті проведеного аналізу одержано множину сутностей, які представлено у вигляді табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Сутності предметної області та їх атрибути

№ п/п	Назва сутності	Атрибути сутності	
		Назва	Тип
1	Характеристика моделі якості у використанні	Назва характеристики	Стрічковий
2	Характеристика моделі зовнішньої якості	Назва характеристики	Стрічковий
3	Підхарактеристика моделі зовнішньої якості	Назва підхарактеристики	Стрічковий

Продовження табл. 3.1

№ п/п	Назва сутності	Атрибути сутності	
		Назва	Тип
4	Характеристика моделі внутрішньої якості	Назва характеристики	Стрічковий
5	Підхарактеристика моделі внутрішньої якості	Назва підхарактеристики	Стрічковий
6	Атрибут якості у використанні	Назва атрибуту	Стрічковий
		Опис атрибуту	Стрічковий
		Мета/мотивація	Стрічковий
		Метрика	Метрика
7	Атрибут зовнішньої якості	Назва атрибуту	Стрічковий
		Опис атрибуту	Стрічковий
		Мета/мотивація	Стрічковий
		Метрика	Метрика
8	Атрибут внутрішньої якості	Назва атрибуту	Стрічковий
		Опис атрибуту	Стрічковий
		Мета/мотивація	Стрічковий
		Метрика	Метрика
9	Метрика	Назва метрики	Стрічковий
		Міра	Міра
		Спосіб збору	Стрічковий
10	Міра	Назва міри	Стрічковий
		Набір значень	Список
11	Набір значень міри	Назва набору	Стрічковий
		Тип шкали	Стрічковий
12	Робочий проект	Назва проекту	Стрічковий
		Автор	Стрічковий
		Дата створення	Дата

Продовження табл. 3.1

№ п/п	Назва сутності	Атрибути сутності	
		Назва	Тип
13	Робочий документ	Назва	Стрічковий
		Автор	Стрічковий
		Дата створення	Дата
		Дата оновлення	Дата
		Вміст документу	XML - структура

Визначивши множину сутностей, які описуються відповідними наборами атрибутів визначеного типу, спроектовано таблиці реляційної бази даних, які відображають предметну область на фізичному рівні. Залежність між реляційними відношеннями інтерпретується ER-діаграмою.

При практичній імплементації сутностей домену сутність інтерпретується як таблиця, атрибут як стовпець таблиці, а відношення між таблицями описується з використанням первинних і зовнішніх ключів.

У табл. 3.2- табл. 3.6 відображено фізичну реалізацію трьох моделей якості стандарту ISO 25010 на рівні характеристик і підхарактеристик.

Таблиця 3.2

InUseCharacteristics

Назва стовпця	Тип	Примітка
CharacteristicID	int NOT NULL	PK
Name	nvarchar(100) NOT NULL	

Таблиця 3.3

InnerModelCharacteristics

Назва стовпця	Тип	Примітка
CharacteristicID	int NOT NULL	PK
Name	nvarchar(100) NOT NULL	

Таблиця 3.4

OuterModelCharacteristics

Назва стовпця	Тип	Примітка
CharacteristicID	int NOT NULL	PK
Name	nvarchar(100) NOT NULL	

Таблиця 3.5

InnerModelSubcharacteristics

Назва стовпця	Тип	Примітка
SubcharacteristicID	int NOT NULL	PK
Name	nvarchar(100) NOT NULL	
CharacteristicID	int NOT NULL	FK

Таблиця 3.6

OuterModelSubcharacteristics

Назва стовпця	Тип	Примітка
SubcharacteristicID	int NOT NULL	PK
Name	nvarchar(100) NOT NULL	
CharacteristicID	int NOT NULL	FK

Для представлення мір та відповідних шкал, які використовуються при вимірювання якості реалізації властивостей клієнт-серверних комп'ютерних систем розроблено схеми, які фізично реалізовані у табл. 3.7-

табл. 3.11. Ці таблиці описують назви метрик і мір, область їх визначення, а також типи шкал і детальний опис використовуваних мір до відповідних характеристик та атрибутів, які є їхньою підмножиною.

Таблиця 3.7

Measures

Назва стовпця	Тип	Примітка
MeasureID	int NOT NULL	PK
Name	nvarchar(100) NOT NULL	
ValuesSetID	int NOT NULL	FK

Таблиця 3.8

MeasureValuesSets

Назва стовпця	Тип	Примітка
ValuesSetID	int NOT NULL	PK
Name	nvarchar(100) NOT NULL	
ScaleTypeID	int NOT NULL	FK

Таблиця 3.9

ScaleTypes

Назва стовпця	Тип	Примітка
ScaleTypeID	int NOT NULL	PK
Name	nvarchar(100) NOT NULL	

Таблиця 3.10

MeasureValuesSetDetails

Назва стовпця	Тип	Примітка
ValuesSetDetailID	int NOT NULL	PK
ValuesSetID	int NOT NULL	FK

Продовження таблиці 3.10

Назва стовпця	Тип	Примітка
ValueName	nvarchar(100)	
ValueAbsoluteMeasure	numeric(3,2) NOT NULL	

Таблиця 3.11

Metrics

Назва стовпця	Тип	Примітка
MetricID	int NOT NULL	PK
MetricName	nvarchar(100) NOT NULL	
MeasureID	int NOT NULL	FK
CollectionMethod	navrchar(500) NOT NULL	

Група табл. 3.12 – 3.14 призначені для зберігання та опрацювання інформації щодо типів проектів комп'ютерних систем, а також фіксації експертної інформації при визначенні якості властивостей клієнт-серврових систем із застосуванням методу QFD.

Таблиця 3.12

Solutions

Назва стовпця	Тип	Примітка
SolutionID	int NOT NULL	PK
Name	nvarchar(100) NOT NULL	
UserID	int NOT NULL	FK
CreateDateTime	datetime NOT NULL	
LastRefreshDateTime	datetime NOT NULL	
SolutionSettings	nvarchar(max) NOT NULL	

Таблиця 3.13

Projects

Назва стовпця	Тип	Примітка
ProjectID	int NOT NULL	PK
SolutionID	int NOT NULL	FK
Name	nvarchar(100) NOT NULL	
UserID	int NOT NULL	FK
CreateDateTime	datetime NOT NULL	
LastRefreshDateTime	datetime NOT NULL	
ProjectSettings	nvarchar(max) NOT NULL	
ProjectTypeID	int NOT NULL	FK

Таблиця 3.14

ProjectTypes

Назва стовпця	Тип	Примітка
ProjectTypeID	int NOT NULL	PK
Name	nvarchar(100) NOT NULL	
Description	nvarchar(1000) NOT NULL	
Icon	image NOT NULL	
MasterUrl	nvarchar(1000) NOT NULL	
SettingsTemplate	nvarchar(max) NOT NULL	

Наступна група таблиць, до складу яких входить табл. 3.15 і табл. 3.16 призначенні для зберігання даних сесій експертів, коли вони працюють над аналізом пріоритетів властивостей клієнт-серверних комп'ютерних систем.

Таблиця 3.15

WorkSheets

Назва стовпця	Тип	Примітка
WorkSheetID	int NOT NULL	PK
SheetContentTypeID	int NOT NULL	FK
Name	nvarchar(100) NOT NULL	
UserID	int NOT NULL	FK
CreateDateTime	datetime NOT NULL	
LastRefreshDateTime	datetime NOT NULL	
Settings	nvarchar(max) NOT NULL	
SheetContent	image NOT NULL	
XMLContent	nvarchar(max) NOT NULL	

Таблиця 3.16

SheetContentTypes

Назва стовпця	Тип	Примітка
SheetContentTypeID	int NOT NULL	PK
Name	nvarchar(100) NOT NULL	
DefaultHandler	nvarchar(100) NOT NULL	
AdvancedHandler	nvarchar(100) NOT NULL	
Extention	nvarchar(20) NOT NULL	
Structure	nvarchar(max) NOT NULL	
Defaults	nvarchar(max) NOT NULL	

Структурна схема БД у вигляді ER-діаграми проілюстрована на рис. 3.1

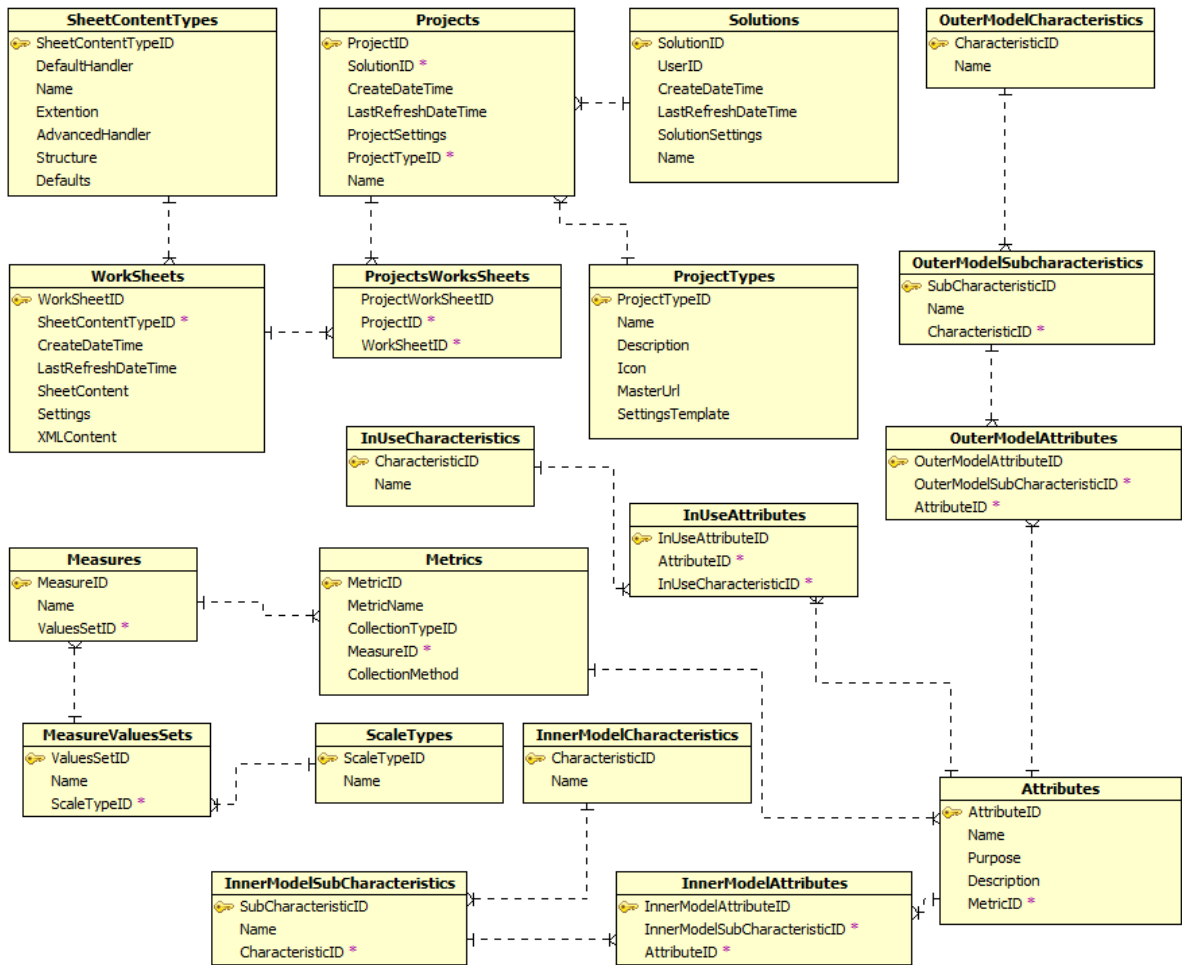


Рис. 3.1. ER-діаграма бази даних

Схема, представлена на рис. 3.1, відповідає вимогам нормалізації реляційних баз даних і дає змогу забезпечити відповідність вимогам сумісності стандарту SQL та забезпечує високі показники ефективності і надійності функціонування БД.

3.2. Визначення ролей та функціональності засобу автоматизації QFD методу

Програмний інструмент автоматизації процедур QFD передбачено реалізувати у вигляді веб-орієнтованого засобу з можливістю формування моделей якості, властивостей клієнт-серверних комп'ютерних систем та

обчислення значень їхнього пріоритету. Для досягнення поставленої цілі необхідно, щоб програмний інструмент забезпечував наявність ролей користувачів у залежності від їх функціональних обов'язків. Це дозволить організувати розподіл прав і відповідальності, а також моніторинг змін при побудові матриць у будинку якості.

Враховуючи функціональні особливості та вимоги учасників процесу розробки клієнт-серверних комп'ютерних систем і застосування методу QFD, визначено ролі користувачів, які продемонстровано у табл. 3.17.

Таблиця 3.17

Рольова модель web-орієнтованого засобу підтримки методу QFD

Назва ролі	Опис ролі	Доступні дії
Замовник	Замовник виступає одним із ініціаторів створення проектів, надає інформацію щодо вимог та предметної області, є зацікавленим в отриманні швидкого та достовірного результату роботи засобу	<ul style="list-style-type: none"> – Створення проекту – Перегляд проектів розробників та експертів – Перегляд результатів – Перегляд статистики – Запис користувацьких атрибутів якості
Розробник	Роль розробника полягає у створенні проектів-реалізацій, розробці робочих модулів та документів. Розробник формує вимоги та атрибути якості на основі аналізу предметної області та вимог замовника.	<ul style="list-style-type: none"> – Створення проектів – Створення робочих модулів та документів – Перегляд інформації від замовника – Перегляд дозволених проектів експерта

Продовження табл. 3.17

Назва ролі	Опис ролі	Доступні дії
Адміністратор	Адміністратор проводить контроль роботи системи, управління базою знань та засобами підтримки безпеки	<ul style="list-style-type: none"> – Створення, видалення, редагування записів бази знань – Підтвердження чи блокування користувачів – Перегляд статистики системи – Використання засобів моніторингу

Діаграма варіантів використання (рис. 3.2) ілюструє функціональні можливості для кожної з визначених у табл. 3.17 ролей.

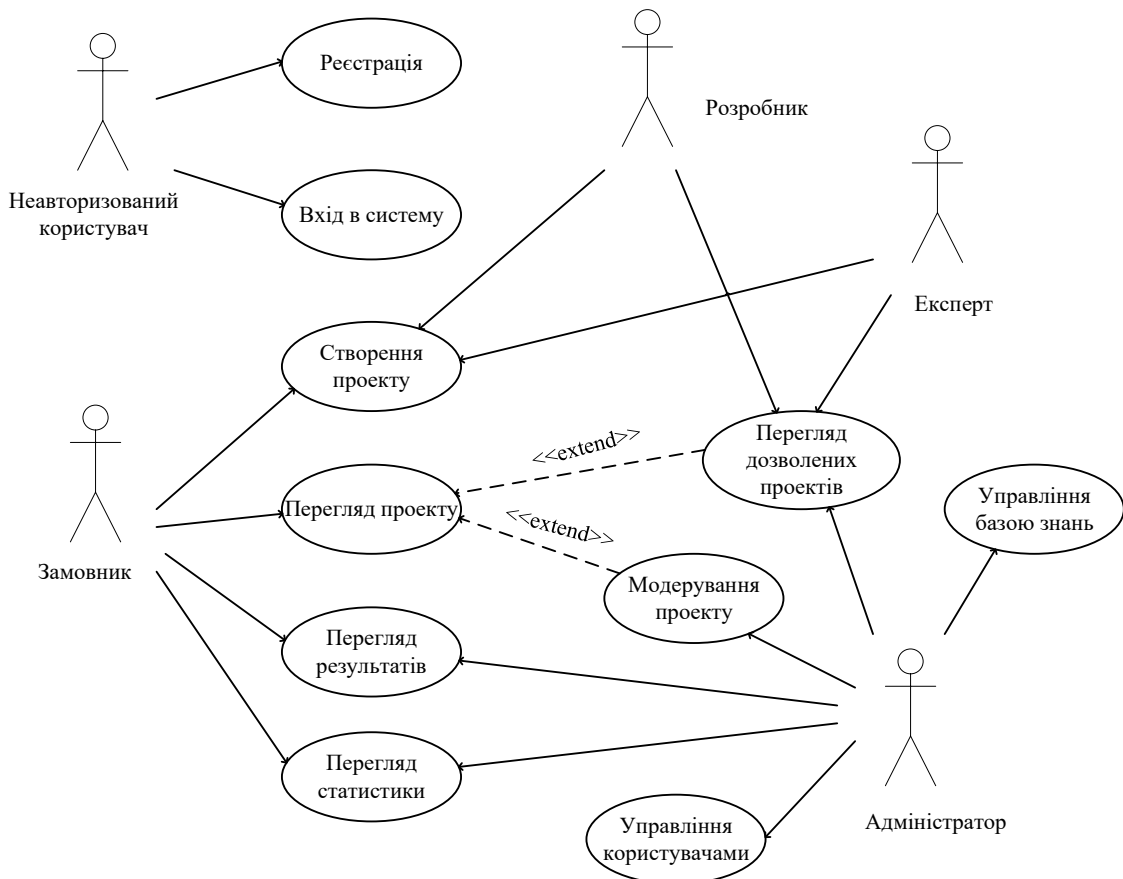


Рис. 3.2. Use case діаграма рольової моделі

3.3. Програмна імплементація логіки функціонування інструментального засобу

Для програмної реалізації засобу автоматизації практичного застосування QFD методу запропоновано використати модель MVC і технологію ASP.NET. При цьому забезпечується слабка зв'язність між рівнями моделі (набір класів представлення сутностей домену), контролерів (множина класів логіки функціонування) і веб-сторінки для відображення інформації кінцевому користувачу.

Класи представлення інформації на фізичному рівні формують комунікаційну ланку між класами бізнес-логіки програмного додатку та базою даних. Доволі часто їх структура інтерпретує схему таблиць БД, однак вона не залежить від типу реалізації СКБД або методу доступу.

Для формування та програмної імплементації класів, які відображають домен в інструменті автоматизації процедур методу QFD застосовано окремий блок бібліотек. За допомогою LINQToSQL організовано доступ до вмісту БД. У зв'язку з цим, класи на рівні моделі в патерні проектування MVC включають метатеги, які допомагають виконувати опрацювання ядром LINQToSQL.

Для прикладу візьмемо сутність, яка описує атрибути у моделях якості і таблицю на рівні БД, яка їй відповідає «Attributes». Реалізація класу з мета тегами виглядатиме так, як показано на рис. 3.2.

У цьому класі для забезпечення відношення між властивостями класу та атрибутами таблиці використано тег «Column». За допомогою властивості «Association» виконується представлення комунікацій між таблицями атрибутів і метрик моделі якості на відповідний опис класу «EntityRef<Metrics>».

Класи моделі архітектурного патерну MVC не забезпечують реалізації процедури передачі даних від БД, а є тільки контейнерами відображення даних і забезпечують підтримку цілісності БД.

```

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Data.Linq;
using System.Data.Linq.Mapping;

namespace ProcessingCoreDomainModel.DomainModels
{
    [Table(Name="Attributes")]
    public class q_Attribute
    {
        [Column(IsPrimaryKey = true, IsDbGenerated = true,
AutoSync = AutoSync.OnInsert)]
        public int AttributeID { get; set; }
        [Column]
        public string Name { get; set; }
        [Column]
        public string Purpose { get; set; }
        [Column]
        public string Description { get; set; }
        [Column]
        public int MetricID { get; set; }

        private EntityRef<q_Metric> _metric;

        [Association(ThisKey="MetricID", Storage="_metric"
)]
        public q_Metric Metric
        {
            get
            {
                return _metric.Entity;
            }
            set
            {
                _metric.Entity = value;
                MetricID = value.MetricID;
            }
        }
    }
}

```

Рис. 3.3. Реалізація класу «Атрибут»

Програмні репозиторії представляють собою особливі класи, які дають змогу програмному інтерфейсу маніпулювати даними у БД і

підтримувати синхронізацію інформації контейнерів на клієнтській стороні і реляційними відношеннями БД.

Підтримка властивості слабкого зчеплення і автономності технологій доступу при формуванні сховищ використовує програмне визначення їхньої функціональності на основі інтерфейсів, а відповідний клас тільки забезпечує його реалізацію. Такий підхід дозволяє забезпечити гнучкість застосування не лише LINQToSQL але й інших ORM технологій.

Інтерфейс репозиторію дає можливість визначити ключові методи опрацювання даних, зокрема, фільтрацію, знищення або оновлення. Реалізацію інтерфейсу для опрацювання атрибутів моделей якості представлено на рис. 3.4.

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using ProcessingCoreDomainModel.DomainModels;

namespace ProcessingCoreDomainModel.Abstracts
{
    public interface IAttributesRepository
    {
        IQueryable<q_Attribute> AttributesList { get; }
        void AddAttribute(q_Attribute attribute);
        void DeleteAttribute(int AttributeID);
        q_Attribute GetAttributeByID(int AttributeID);
        void UpdateAttribute(q_Attribute attribute);
        void SubmitChanges();
    }
}
```

Рис. 3.4. Інтерфейс IAttributesRepository

Фрагмент коду, представлений на рис. 3.4 дає змогу забезпечити абстракцію програмної логіки від технічних деталей при імплементації сховища даних.

Варто відмітити, що програмна імплементація репозиторію залежить від технології і потребує спеціального параметра для організації доступу і з'єднання з БД.

3.4. Інтерфейс користувача при роботі із засобом автоматизації QFD

Інтерфейс користувача засобу для автоматизації процедур, визначених методом QFD, проектується таким чином, щоб забезпечити функціональність згідно з функціональними потребами учасників процесу підвищення якості клієнт-серверних комп'ютерних систем.

Важливими і ключовими вимогами до інтерфейсу користувача, який реалізуються за допомогою веб-технологій є:

- простота, зручність використання та інтуїтивна зрозумілість;
- функціональна можливість опрацювання даних БД, які є довідниками;
- забезпечення здатності до перегляду даних у довідниках;
- наявність елементів для керування проектами розробки клієнт-серверних комп'ютерних систем;
- наявність елементів управління для вводу коефіцієнтів кореляції та розрахунку пріоритетів властивостей комп'ютерної системи;
- функціональна диференційованість представлення інтерфейсу залежно від ролі користувача.

Враховуючи особливості функціональності інтерфейсів користувачів засобу автоматизації процедур побудови будинку якості їх можна поділити на три категорії:

- представлення даних у довідниках;
- зміна даних у довідниках;
- зберігання коефіцієнтів кореляції та обчислених пріоритетів вимог.

Табличне представлення розроблених інтерфейсів забезпечує відображення даних з довідників шляхом динамічного формування контенту. На рис. 3.5 показано користувацький інтерфейс, який відображає атрибути клієнт-серверних комп'ютерних систем.

Quality Function Deployment

Список атрибутів



Назва	Мета/мотивація	Опис	Метрика	
Редагування сторінок та розділів сайту	Система керування інформаційним наповненням (CMS) - дуже важлива частина сайту, що дозволяє слідувати за актуальністю інформації, розміщеної на сайті, а можливість керування сторінками та розділами сайту є чи не основною частиною такої системи, що особливо важлива для великих програмних систем	Наявність чи відсутність програмної системи чи програмного модуля, що дозволяє керувати сторінками та розділами сайту, наприклад, редагувати вміст розділів, видаляти чи додавати нові сторінки сайту тощо.	Булева метрика	Edit  Delete
Редагування головного меню	Можливість керування головним меню сайту разом з редагуванням сторінок та розділів сайту також є суттєвою частиною системи керування інформаційним наповненням і також є дуже важливою для великих програмних систем, оскільки поліпшує загальну структуру сайту і зручність при великій кількості сторінок та розділів сайту	Наявність чи відсутність програмної системи чи програмного модуля, що дозволяє редагувати головне меню сайту, наприклад, видаляти чи додавати нові пункти меню тощо.	Булева метрика	Edit  Delete


Рис. 3.5. Відображення списку атрибутів

Окрім відображення контенту контейнера, у табличному інтерфейсі передбачено елементи керування даними довідника у вигляді гіперпосилань для виклику операцій зміни записів.

Виконання будь-якої дії зі сторони користувача передбачає вивід сервісного повідомлення у випадку успішності чи провалу виконання операції. Приклад такого повідомлення наведено на рис. 3.6. Такі сповіщення дають змогу забезпечити інтерактивність та інформативність користувацького інтерфейсу.

Quality Function Deployment

Список атрибутів

 Successfully deleted


Назва	Мета/мотивація	Опис	Метрика	
Редагування сторінок та розділів сайту	Система керування інформаційним наповненням (CMS) - дуже важлива частина сайту, що дозволяє слідувати за актуальністю інформації, розміщеної на сайті, а можливість керування сторінками та розділами сайту є чи не основною частиною такої системи, що особливо важлива для великих програмних систем	Наявність чи відсутність програмної системи чи програмного модуля, що дозволяє керувати сторінками та розділами сайту, наприклад, редагувати вміст розділів, видаляти чи додавати нові сторінки сайту тощо.	Булева метрика	Edit  Delete

Рис. 3.6. Виведення сервісного повідомлення при вдалому виконанні операції

Ще один тип інтерфейсу користувача, який реалізований у даному засобі, орієнтований на відображення форм вводу даних і їх редагування у довідниках. Такий тип інтерфейсу представлений на рис. 3.7.

Quality Function Deployment

Редагування атрибуту

Назва атрибуту:

Мета/завдання:

Опис атрибуту:

MetricID

Рис. 3.7. Користувацький інтерфейс для вводу та редагування даних довідника «Атрибути»

Для забезпечення можливості формування коефіцієнтів кореляції у вигляді відповідних матриць передбачено та реалізовано інтерфейс, який показаний на рис. 3.8.

Quality Function Deployment

		Наявність системи управління інформаційним наповненням сайту	Можливості керування інформаційним наповненням системи	Кількість ізольованих сторінок	Відсоток ізольованих сторінок	Наявність помилок при виконанні	Напрацювання на відмову	Пріоритет вимог	атрибутив моделі якості у використанні
Задовolenість	Зрозумілість структури сайту	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Доступність	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Наявність системи пошуку інформації	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Пріоритет атрибутів зовнішньої моделі якості									
		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Рис. 3.8. Інтерфейс внесення коефіцієнтів кореляції у матриці

Таким чином, інтерфейс користувачів засобу автоматизації процедур при застосуванні QFD забезпечує виконання усіх функцій передбачених для покращення якості клієнт-серверних систем та враховує особливості і ролі користувачів.

3.5. Висновки до розділу

Основні результати даного розділу полягають в наступному:

1. Проведено аналіз сутностей домену, визначено та описано їх властивості, які є важливими для методу підвищення якості реалізації клієнт-серверних комп'ютерних систем на основі методу QFD, що дало змогу спроектувати реляційну модель бази даних і визначити функціональні вимоги до програмного засобу його підтримки.

2. Спроектовано та реалізовано архітектуру програмного засобу підтримки методу підвищення якості властивостей комп'ютерних систем із застосуванням технології ASP. NET та мови програмування C#, що дало змогу забезпечити логіку роботи засобу у відповідності до процедур методу QFD і забезпечити доступ до бази даних учасників проекту.

3. Розроблено користувацькі інтерфейси для визначення атрибутів комп'ютерних систем та формування і відображення результатів роботи програмного засобу підтримки QFD методу, що дало змогу забезпечити зручність використання, простоту та зрозумілість роботи різних учасників проекту.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1. Охорона праці

Мета дипломної роботи магістра полягає у дослідженні методів і засобів підвищення якості реалізації клієнт-серверних комп'ютерних систем на основі методу Quality Function Deployment. Під час роботи із розробленим засобом підвищення якості реалізації клієнт-серверних комп'ютерних систем необхідно дотримуватись вимог з охорони праці при роботі з ПК, а також техніки безпеки та протипожежної безпеки при використанні ЕОМ та комп'ютерної техніки.

До основних нормативних документів щодо охорони праці користувачів комп'ютерів відносяться НПАОП 0.00-7.15-18 «Вимоги щодо безпеки та захисту здоров'я працівників під час роботи з екранними пристроями», ДБН В.1.1-7-2016, ДСТУ Б.В.1.1-36:2016, НАПБ А.01.001-2014 та ін.

Згідно із [21, 22], розглянемо вимоги до приміщень, в яких буде розміщуватись робоче місце. Площа на одне робоче місце повинна становити мінімум $6,0 \text{ м}^2$, при цьому об'єм – мінімум $20,0 \text{ м}^3$. Розміщення робочих місць у підвальних приміщеннях, а також на цокольних поверхах заборонено.

У відповідності до НПАОП 0.00-7.15-18, приміщення повинні мати природне та штучне освітлення. Приміщення не повинні межувати з іншими приміщеннями, в яких рівні шуму і вібрації перевищують допустимі значення. Покриття підлоги повинне бути матовим з коефіцієнтом відбиття 0,3-0,5. Для внутрішнього оздоблення приміщень слід використовувати дифузно-відбивні матеріали з коефіцієнтами відбиття для стелі 0,7-0,8, для стін 0,5-0,6 [22].

Приміщення повинні бути оснащені аптечками першої медичної допомоги, а також обов'язковим є щоденне вологе прибирання приміщень.

Саме робоче місце теж повинно відповідати вимогам, що описані в [21, 22]. Конструкція робочого місця повинна забезпечити підтримання оптимальної робочої пози. У відповідності до НПАОП 0.00-7.15-18, обладнання і організація робочого місця працюючих з ЕОМ мають забезпечувати відповідність конструкції всіх елементів робочого місця та їх взаємного, розташування ергономічним вимогам з урахуванням характеру і особливостей трудової діяльності.

Вимоги безпеки при роботі з ПК визначено в НПАОП 0.00-1.28-18. Згідно вимог електробезпеки, ПК повинні підключатися до електромережі тільки за допомогою справних штепсельних з'єднань. Не допускається підключати ПК до звичайної двопровідної електромережі, в тому числі з використанням перехідних пристроїв. Електромережі штепсельних з'єднань та електророзеток для живлення ПК потрібно виконувати за магістральною схемою. Щодо безпеки при роботі з ПК, щодня перед початком роботи необхідно очищати монітор від пилу та інших забруднень. Після закінчення роботи з ПК, він та периферійні пристрої повинні бути відключені від електричної мережі. У разі виникнення певної аварійної ситуації необхідно негайно відключити ПК від електричної мережі. Не допускається виконувати обслуговування, ремонт та налагодження ПК безпосередньо на робочому місці [21]. Згідно з [22], на та під приміщеннями, в яких розміщені ЕОМ, а також у суміжних із ними приміщеннях не дозволяється розташування приміщень категорій А та Б за вибухопожежною небезпекою.

Фальшпідлога у приміщеннях з ЕОМ має бути з негорючих матеріалів або матеріалів груп горючості Г1, Г2 з межею вогнестійкості не менше 0,5 години. Простір під нею слід розділяти негорючими діафрагмами на відсіки площею не більше 250 м². Діафрагми повинні мати межу вогнестійкості не менше 0,75 год. Звукопоглинаюче облицювання стін та стель цих приміщень слід виготовляти з негорючих матеріалів або матеріалів груп

горючості Г1, Г2. Персональні комп'ютери після закінчення роботи повинні відключатися від мережі. Не рідше одного разу на квартал необхідно очищати від пилу агрегати та вузли, кабельні канали та простір між підлогами [22]. Приміщення повинні бути забезпечені первинними засобами пожежогасіння, а саме вогнегасниками, що використовуються для локалізації і ліквідації пожеж у їх початковій стадії розвитку.

Вогнегасники слід встановлювати у легкодоступних та помітних місцях (коридорах, біля входів або виходів з приміщень тощо), а також у пожежонебезпечних місцях, де найбільш вірогідна поява осередків пожежі. При цьому необхідно забезпечити їх захист від попадання прямих сонячних променів та безпосередньої (без загороджувальних щитків) дії опалювальних та нагрівальних приладів. Вибір типу та необхідна кількість вогнегасників визначається відповідно до Типових норм належності вогнегасників. Вогнегасники, допущені до введення в експлуатацію, повинні мати:

- облікові (інвентарні) номери за прийнятою на об'єкті системою нумерації;
- пломби на пристроях ручного пуску;
- бирки та маркувальні написи на корпусі, червоне сигнальне пофарбування згідно з державними стандартами [22].

У відповідності до [22] не дозволяється:

- відкрите прокладання електропроводів і кабелів транзитом через пожежонебезпечні і вибухонебезпечні зони будь-якого класу і ближче 1 м і 5 м від них відповідно, а також у сходових клітках;
- експлуатація кабелів і проводів з пошкодженою або такою, що в процесі експлуатації втратила захисні властивості, ізоляцією;
- залишення під напругою кабелів та проводів з неізольованими струмопровідними жилами;

- застосування саморобних подовжувачів, які не відповідають вимогам ПУЕ, що пред'являються до переносних (пересувних) електропроводок;

- заклеювати шпалерами відкрито прокладені електропроводи і кабелі.

У кваліфікаційній роботі магістра виконано дослідження методів і засобів підвищення якості реалізації клієнт-серверних комп'ютерних систем на основі методу Quality Function Deployment, тому важливо було розглянути основні вимоги до приміщень та робочих місць, де використовують ПК, для забезпечення комфортних і безпечних умов праці інженерів комп'ютерних систем. Також проаналізовано правила електробезпеки під час роботи з ПК та вимоги до пожежної безпеки в приміщенні.

4.2. Застосування положень концепції захисту населення і територій у разі загрози та виникнення надзвичайних ситуацій при напрацюванні заходів захисту працівників, матеріальних цінностей суб'єкта господарювання та населення

Забезпечення захисту населення і територій у разі загрози та виникнення надзвичайних ситуацій, які згідно з класифікацією поділяються за характером на техногенні, природні, воєнні та соціально-політичні, а за рівнем - на загальнодержавні, регіональні, місцеві та об'єктові, є одним з найважливіших завдань держави.

Актуальність проблеми забезпечення природно-техногенної безпеки населення і територій зумовлена тенденціями зростання втрат людей і шкоди територіям, що спричиняються небезпечними природними явищами, промисловими аваріями і катастрофами. Ризики надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру невпинно зростають.

Традиційна орієнтація системи цивільної оборони на вирішення завдань воєнного часу, її відомчий характер не дозволяли створити сталу організаційну структуру, органи управління, сили і засоби, які сприяли б ефективному здійсненню заходів щодо захисту населення в сучасних умовах, наземного прикриття основних регіонів країни.

Забезпечення безпеки та захисту населення в Україні, об'єктів економіки і національного надбання держави від негативних наслідків надзвичайних ситуацій повинно розглядатися як невід'ємна частина державної політики національної безпеки і державного будівництва, як одна з найважливіших функцій центральних органів виконавчої влади, Ради міністрів Автономної Республіки Крим, місцевих державних адміністрацій, виконавчих органів рад.

Першим кроком у цьому напрямі є схвалення Концепції захисту населення і територій як системи поглядів, що визначають стратегічні напрями та засоби вирішення проблеми, реальне створення територіальних і функціональних підсистем Єдиної державної системи запобігання надзвичайним ситуаціям техногенного і природного характеру (далі - ЄДС) та реагування на них.

Концепція має визначити загальні мету і завдання у сфері захисту громадян, які перебувають на території України, земельного, водного, повітряного простору в межах держави, об'єктів виробничого і соціального призначення, а також докільля від надзвичайних ситуацій.

Концепція включає основні принципи побудови, завдання, склад сил і засобів захисту населення і територій, взаємодію основних елементів цього захисту, регулює основні питання функціонування його в умовах виникнення надзвичайних ситуацій.

З метою захисту населення, зменшення втрат та шкоди економіці в разі виникнення надзвичайних ситуацій має проводитися спеціальний комплекс заходів. Він має такі складові:

Оповіщення та інформування

Оповіщення про загрозу і постійне інформування населення досягається:

- завчасним створенням і підтримкою в постійній готовності загальнодержавної і територіальних автоматизованих систем централізованого оповіщення населення;

- організаційно-технічним з'єднанням територіальних систем централізованого оповіщення і систем оповіщення на об'єктах господарювання;

- завчасним створенням і організаційно-технічним з'єднанням з системами спостереження і контролю постійно діючих локальних систем оповіщення та інформації населення в зонах можливого катастрофічного затоплення, районах розміщення радіаційних і хімічних підприємств, інших потенційно небезпечних об'єктів;

централізованим використанням загальнодержавних і відомчих систем зв'язку, радіопровідного, телевізійного оповіщення, радіотрансляційних мереж та інших технічних засобів передачі інформації.

Спостереження і контроль

Спостереження і контроль за довкіллям, продуктами харчування і водою забезпечується:

- створенням і підтримкою в постійній готовності загальнодержавної і територіальних систем спостереження і контролю з включенням до них існуючих сил та засобів контролю незалежно від підпорядкованості;

- організацією збору, опрацювання і передачі інформації про стан довкілля, забруднення продуктів харчування, харчової сировини, фуражу, води радіоактивними, хімічними речовинами та інфекційними мікроорганізмами;

- наданням населенню можливості придбати найпростіші засоби захисту і контролю в особисте користування.

Укриттю в захисних спорудах підлягає усе населення відповідно до його належності до груп (працююча зміна, населення, яке проживає в небезпечних зонах, тощо).

4.3. Забезпечення безпеки життєдіяльності при роботі з ПК

Безпека життєдіяльності при роботі з ПК передбачає виконання ряду вимог щодо захисту людини від негативного впливу компонентів комп'ютерної техніки і містить вимоги з електробезпеки, ергономічних вимог, пожежної безпеки та інших.

Заходи щодо усунення небезпеки ураження електричним струмом зводяться до правильного розміщення устаткування та електричних кабелів. Інші заходи щодо забезпечення електробезпеки, збігаються з загальними заходами пожежо- та електробезпеки [23].

В якості профілактичних заходів для забезпечення пожежної безпеки слід використовувати скриту електромережу, надійні розетки з пожежобезпечних матеріалів, силові мережі живлення устаткування виконувати кабелями, розрахованими на підключення в 3-5 разів більшого навантаження, включати й виключати живлення обладнання за допомогою штатних вимикачів [23]. Треба регулярно робити очистку внутрішніх частин комп'ютерів, іншого устаткування від пилу, розташовувати комп'ютери на окремих неспалюваних столах. Для запобігання іскріння необхідно рідше встромляти і виймати штепсельні вилки з розеток [23].

Екран дисплея повинен бути розташованим перпендикулярно до напрямку погляду. Якщо він розташований під кутом, то стає причиною сутулості. Відстань від дисплея до очей повинна трохи перевищувати звичну відстань між книгою та очима. Перед екраном монітора, особливо старих типів, повинен бути спеціальний захисний екран. При його відсутності треба сидіти на відстані витягнутої руки від монітора. Ще одним

моментом, який стосується зору, є необхідність створення неоднорідного поля зору [23].

Важливою є форма спинки крісла, яка повинна повторювати форму спини. Висота крісла повинна бути такою, щоб користувач не почував тиску на куприк або стегна. Крісло бажано обладнати бильцями. Його потрібно встановити так, щоб не треба було тягтися до клавіатури. Періодично користувачу необхідно рухатися, вчасно змінювати положення тіла і робити перерви у роботі [23].

При напруженій роботі за комп'ютером щогодини необхідно робити перерву на 15 хвилин через кожну годину і треба займатися іншою справою. Декілька разів на годину бажано виконувати серію легких вправ для розслаблення.

Наслідками регулярної роботи з комп'ютером без застосування захисних засобів можуть бути: захворювання органів зору (60% користувачів); хвороби серцево-судинної системи (20%); захворювання шлунково-кишкового тракту (10%); шкірні захворювання (5%); різноманітні пухлини.

Режим праці та відпочинку при роботі з персональною електронно-обчислювальною машиною (ПЕОМ) залежить від категорії трудової діяльності. Всі роботи з ПЕОМ ділять на три категорії. Перша - епізодичне зчитування і робота з інформацією не більше 2-х годин за 8-годинну робочу зміну. Друга - зчитування інформації або творча робота не більше 4-х годин за восьми годинну зміну. Третя - зчитування інформації або творча робота тривалістю більше 4-х годин за зміну [23].

Якщо у приміщенні експлуатується більше одного комп'ютера, то треба врахувати, що на одного користувача можуть впливати випромінювання від інших, в першу чергу бокових, а також і задньої стінки сусіднього дисплея. Тому необхідний захист спеціальними фільтрами і щоб користувач розміщався від бічних і задніх стінок інших дисплеїв на відстані не ближче одного метра [23].

Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) роботу з персональним комп'ютером віднесла до небезпечних, бо їй притаманний фактор постійно діючого стресу. Через це небезпеці піддаються всі життєво важливі органи людини, з'являється ризик виникнення серйозних хвороб [23].

Електромагнітні поля комп'ютерної техніки, особливо низькочастотні, негативно впливають на людину і в першу чергу на її центральну нервову систему, викликаючи головний біль, запаморочення, нудоту, депресію, безсоння, відсутність апетиту, виникнення синдрому стресу. Причому нервова система реагує навіть на короткі за тривалістю впливи слабких полів: змінюється гормональний стан організму, порушуються біоструми мозку. Це призводить до погіршення зору, ускладненню серцево-судинних захворювань і зниження імунітету.

Характерною рисою професії оператора ПК є статичний режим роботи: великий обсяг праці треба виконувати в сидячому положенні. При цьому більшість груп м'язів постійно напружені, що призводить до швидкої стомлюваності, сприяє розвитку фахових патологічних вигинів хребта: грудному гіперкифозу, сплюсненню шийного лордозу і формуванню сколіозів [23].

Неправильне розташування дисплеїв по висоті - занадто низьке або високе, під неправильним кутом - є головною причиною появи сутулості. Занадто високе розташування дисплея призводить до тривалої напруги шийного відділу хребта, що, зрештою, може призвести до розвитку остеохондрозу. Ненормальний стан хребта може стати причиною захворювання всього організму [23].

Висновки.

Положення концепції захисту населення і території у разі загрози та виникнення надзвичайних ситуацій при напрацюванні заходів захисту працівників, матеріальних цінностей суб'єкта господарювання та населення є визначальним завданням держави. Для впровадження положень концепції

необхідно забезпечувати заходи з врахуванням особливостей функціонування підприємства, ступеня його безпеки та імовірного впливу на територію поза межами підприємства.

Для того, щоб запобігти негативним впливам необхідно знати небезпечні сторони комп'ютерної техніки і правила безпечної роботи з ними, вміти використовувати засоби запобігання небезпекам. Негативні фактори перед усім пов'язані із загально відомими небезпечними чинниками – ураження електричним струмом, пожежонебезпечністю, шумом та вібрацією.

ВИСНОВКИ

Основні наукові та практичні результати полягають в наступному.

1. Проведено аналіз особливостей структури і класифікації комп'ютерних систем у результаті якого встановлено, що на їх якість впливають властивості апаратного і програмного забезпечення, а також каналів зв'язку. Найбільше якість системи відчувається кінцевими користувачами на рівні програмного забезпечення, особливо якщо система належить до класу клієнт-серверних комп'ютерних систем.

2. Проаналізовано принципи організації клієнт-серверних комп'ютерних систем і встановлено, що незалежно від способів їх організації на функціональну повноту реалізованих властивостей найбільше впливає серверна сторона. Тому особливої уваги вимагають розробка і впровадження методів і засобів підвищення якості реалізації або вибору кращих рішень, зокрема на рівні СКБД.

3. Досліджено різновиди імплементації клієнт-серверних комп'ютерних систем, які використовують дво або трирівневу архітектуру, що дало змогу при підвищенні якості реалізації комп'ютерних систем враховувати потреби користувачів та обирати оптимальну архітектуру.

4. Обґрунтовано застосування методу Quality Function Deployment для підвищення якості реалізації властивостей конкурентних комп'ютерних систем в основі яких лежить функціонування систем керування базами даних, що дало змогу кількісно оцінити якість їх характеристик та вплив на комп'ютерну систему в цілому.

5. На основі методу Quality Function Deployment розроблено процедури підвищення якості реалізації клієнт-серверних комп'ютерних систем, що дало змогу визначити залежність між технічними характеристиками комп'ютерної системи та її якістю з точки зору кінцевих користувачів, а також запропонувати рекомендації щодо покращення

реалізації властивостей комп'ютерної системи по відношенню до однотипних конкуруючих систем.

6. Розвинуто метод Quality Function Deployment шляхом його застосування для підвищення якості реалізації клієнт-серверних комп'ютерних систем, що дало змогу на прикладі реляційних СКБД, як компонентів серверної частини, виявити слабкі сторони MS SQL Server і MySQL у порівнянні з Oracle Database та розробити рекомендації щодо покращення якості відповідних властивостей.

7. Спроектовано та реалізовано архітектуру програмного засобу підтримки методу оптимізації властивостей комп'ютерних систем із застосуванням технології ASP.NET та мови програмування C#, що дало змогу забезпечити логіку роботи засобу у відповідності до методу QFD і забезпечити доступ до бази даних учасників проекту.

8. Проведено аналіз сутностей домену, визначено та описано їх властивості, які є важливими для методу підвищення якості реалізації клієнт-серверних комп'ютерних систем на основі методу QFD, що дало змогу спроектувати реляційну модель бази даних і визначити функціональні вимоги до програмного засобу його підтримки.

9. Розроблено користувацькі інтерфейси для визначення атрибутів комп'ютерних систем та формування і відображення результатів роботи програмного засобу підтримки QFD методу, що дало змогу забезпечити зручність використання, простоту та зрозумілість роботи різних учасників проекту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Пасічник В., Резніченко В. Організація баз даних та знань. К.: Видавнича група ВНУ, 2006. 384 с.
2. Микитишин А.Г., Митник М.М., Стухляк П.Д., Пасічник В.В. Комп'ютерні мережі. Книга 1. Львів, «Магнолія 2006». 2013. 256 с.
3. Микитишин А.Г., Митник М.М., Стухляк П.Д., Пасічник В.В. Комп'ютерні мережі. Книга 2. Львів, «Магнолія 2006», 2014. 312 с.
4. Буров Є. Комп'ютерні мережі. 2-ге оновлене і доповн. Вид. Львів: Бак, 2003. – 584 с.
5. Воробієнко П.П., Нікітюк Л.А., Резніченко П.І. Телекомунікаційні та інформаційні мережі: Підручник для вищих навчальних закладів. К.: САММІТ-КНИГА, 2010. 640 с.
6. 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.
7. 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.
8. 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.
9. 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.
10. 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.

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

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

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

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

15. 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.)

16. Яцишин В.В., Рапацький Ю.О., Яцишин Вік. В. Методологія Quality Function Deployment у процесі оптимізації розробки клієнт-серверних комп'ютерних систем. Матеріали XII міжнародної науково-практичної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій» (6-7 грудня 2023 року). Тернопіль: ТНТУ. 2023. С. 464.

17. Яцишин В.В., Рапацький Ю.О., Яцишин Вік. В. організація системи безпеки засобу підтримки методу Quality Function Deployment. 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. 173.

18. 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.

19. 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.

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. 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.

24. Лупенко С.А., Луцик Н.С., Луцків А.М., Осухівська Г.М., Тиш Є.В. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи магістра для студентів спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» другого (магістерського) рівня вищої освіти усіх форм навчання. Тернопіль, ТНТУ. 2021. 34 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

70.	О. П. Ясній, І. В. Крисяк ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА НАДІЙНІСТЬ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ В ПРОЦЕСІ ЇХ РОЗРОБКИ	462
71.	О. П. Ясній, М. М. Галас АРХІТЕКТУРА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ДОСТУПНІСТЮ ПАРКОМІСЦЬ	463
72.	В. В. Яцишин, Ю. О. Рапацький, Вік. В. Яцишин МЕТОДОЛОГІЯ QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT У ПРОЦЕСІ ОПТИМІЗАЦІЇ РОЗРОБКИ КЛІЄНТ-СЕРВЕРНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ	464
73.	С. А. Жураковський, В. Ю. Олійник, В. Р. Ковалишин ДОСЛІДЖЕННЯ СВІТОВОГО ДОСВІДУ ВПРОВАДЖЕННЯ НОВИХ МЕРЕЖЕВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В КОНТЕКСТІ ІНДУСТРІЇ 5.0	465
74.	В. Р. Ковалишин, С. В. Марценко ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРСПЕКТИВ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ 5G В УКРАЇНІ	466
75.	І. Р. Плавуцька, Сас Д. В. ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ЯК ІННОВАЦІЇ У СФЕРІ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	467
76.	І. Р. Плавуцька, Я. Р. Гриневич РОБОТИЗАЦІЯ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ ЗАДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА	469
77.	В. Б. Сендецький, М. Ю. Степанюк, В. С. Форгель, І. Ю. Дедів ЗАДАЧА ПРОЕКТУВАННЯ АНТЕН ДЛЯ СИСТЕМ СУПУТНИКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ	471
78.	І. М. Недошитко, М. В. Багрій, Я. В. Мельник, І. Ю. Дедів ЗАХИСТ ВІД КОМБІНОВАНИХ ЗАВАД ДЛЯ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СИСТЕМ	472
79.	О. А. Дедів, Я. В. Липницький, Л. Є. Дедів, В. Г. Дозорський, О. Ф. Дозорська ЗАДАЧА СИНХРОНІЗАЦІЇ ПРОЦЕДУРИ СВІЛОТЕРАПІЇ ІЗ РОБОТОЮ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ	473
80.	Б. В. Галенда, М. М. Кузнецов, Л. Є. Дедів ЗАДАЧА РОЗРОБЛЕННЯ СИСТЕМИ ОБМІНУ ДАНИМИ З ВІДКРИТИМ КАНАЛОМ	474
81.	А. І. Маняк, І. Ю. Дедів СПОСІБ ПЕРЕДАЧІ СИГНАЛУ В СИСТЕМАХ СУПУТНИКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ	475

УДК 004.05

В. В. Яцишин канд. техн. наук, доцент, Ю. О. Рапацький, Вік. В. Яцишин
(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

МЕТОДОЛОГІЯ QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT У ПРОЦЕСІ ОПТИМІЗАЦІЇ РОЗРОБКИ КЛІЄНТ-СЕРВЕРНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

V. V. Yatsyshyn PhD., Assoc. Prof., Yu. O. Rapatskyi, Vik. V. Yatsyshyn
QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT METHODOLOGY IN THE
OPTIMIZATION PROCESS OF CLIENT-SERVER COMPUTER SYSTEMS
DEVELOPMENT

Методологія розгортання функцій якості представляє собою універсальний засіб систематичної і структурованої трансформації потреб зацікавлених сторін у вимоги до кінцевого продукту або послуги. З метою підвищення якості та оптимізації процесів розробки клієнт-серверних комп'ютерних систем пропонується адаптувати оригінальну японську розробку «Quality Function Deployment» (QFD) на етапі формування вимог та забезпечення їх трасування на подальші етапи життєвого циклу. При застосуванні цієї методології, потреби користувачів або замовників (очевидні або неочевидні) за допомогою спеціальних матриць перетворюються у детальні характеристики комп'ютерних систем і визначають окремі цілі щодо її проектування. Представлена на рис. 1 структура формується із кількох матриць, які в рамках QFD мають назву «будинок якості».

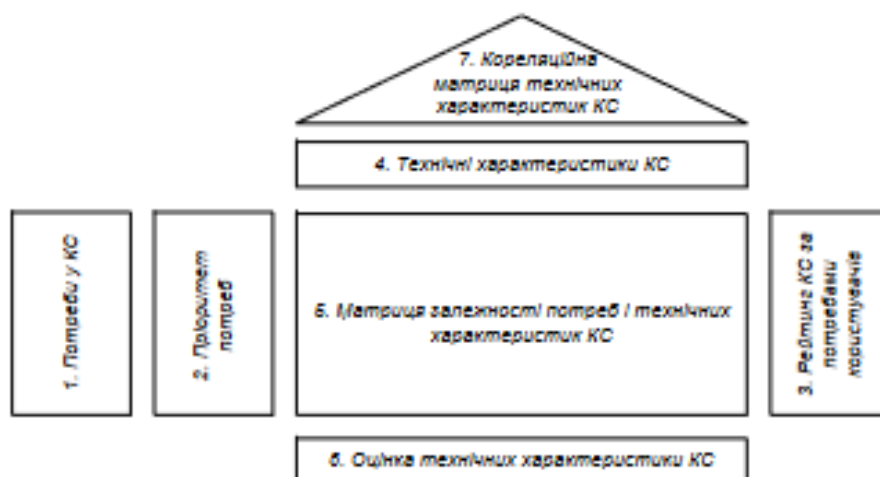


Рисунок 1. Матриці реалізації методу QFD

Концепція методу QFD базується на наступних ключових аспектах:

1. Планової матриці всіх потреб, висловлених зацікавленими сторонами, яка переводить побажання користувачів у контрольні характеристики.
2. Матриці структурування характеристик кінцевого продукту, що перетворює ключові характеристики комп'ютерної системи у характеристики складових її елементів, критичних для системи.
3. План процесу контролю, в якому обумовлюються критичні параметри системи або процесу, а також контрольні точки перевірки кожного параметра.

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 004.05

Василь Яцишин канд. техн. наук, доцент, Юрій Рапацький, Вікторія Яцишин
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОРГАНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ ЗАСОБУ ПІДТРИМКИ МЕТОДУ QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT

Vasyl Yatsyshyn PhD., Assoc. Prof., Yuriy Rapatskyi, Viktoriya Yatsyshyn
THE LOCAL PORTAL INFORMATION PROFILE FRAGMENT OF THE
MANAGEMENT SYSTEM FOR PRIVATE RESTAURANTS

Технологія ASP.NET володіє потужним арсеналом механізмів і засобів, які дають змогу забезпечити захист ресурсів на сервері, зокрема, це стосується вихідних програмних кодів, користувацьких даних та різної конфіденційної інформації. До таких механізмів належать технологічно різні методи аутентифікації користувачів, методи перевірки валідності введених даних, криптографічні методи.

До складу системи безпеки ASP.NET входять класи, які забезпечують аутентифікацію та авторизацію користувачів, а також визначають поведінку при успішно аутентифікованих користувачах. Каркас .NET Framework дає можливість використовувати множинну базових класів для забезпечення конфіденційності та цілісності шляхом застосування процедур шифрування та аналізу цифрових підписів.

У додатках ASP.NET аутентифікація реалізується однією з чотирьох можливих технологій:

- аутентифікація на рівні операційної системи Windows;
- аутентифікація на основі форм;
- аутентифікація на основі паспортів;
- спеціалізований процес аутентифікації.

Аутентифікація на основі форм є найкращою при реалізації web-засобу підтримки методу QFD з ряду причин:

- повний контроль над кодом аутентифікації;
- повний контроль над зовнішнім виглядом форми реєстрації;
- здатність взаємодіяти з будь-яким браузером;
- забезпечення можливості вибору способу зберігання даних про користувачів.

Розробку системи аутентифікації на основі форм можна розбити на кілька етапів:

- розробка форми створення користувачів;
- розробка форми аутентифікації;
- регулювання політики безпеки на різних рівнях програми;
- розробка системи персоналізації і профілів.

При розробці web-орієнтованого засобу підтримки методу QFD вже з початкових етапів варто враховувати специфіку її функціональності, необхідність постійного контролю над діями користувачів і обслуговуючого персоналу.

Для роботи із системою кожен користувач повинен зареєструвати обліковий запис. Форма реєстрації містить код для перевірки валідності введених значень. Ще одним вартовим на шляху зловмисників є використання шифрування особистих даних, тому форма реєстрації не зберігає в базу даних паролів у відкритому вигляді, а тільки як MD5 хеш. Для створення MD5 хешу використовується клас платформи .NET MD5CryptoServiceProvider з простору імен «System.Security.Cryptography».