

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

(повне найменування вищого навчального закладу)

Комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії

(назва факультету)

Комп'ютерних наук

(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

магістр

(назва освітнього ступеня)

на тему: **Математичне та програмне забезпечення оптимізації роботи
інформаційно-довідкового центру податкової інспекції**

Виконав(ла): студент(ка) 6 курсу, групи СНзм-61
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»

(шифр і назва спеціальності)

Романко Д.І.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

Матійчук Л.П.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

Никитюк В.В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

Боднарчук І. О.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Жаровський Р.О.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Тернопіль
2023

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

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

Кафедра Комп'ютерних наук
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Завідувач кафедри

(підпис) Боднарчук І.О.
(прізвище та ініціали)
 « » 20__ р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня _____ магістр
(назва освітнього ступеня)

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

студенту _____ Романко Дмитро Іванович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Математичне та програмне забезпечення оптимізації роботи інформаційно-довідкового центру податкової інспекції

Керівник роботи Матійчук Любомир Павлович, к.е.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від « 24 » листопада 2023 року № 4/7-1098 .

2. Термін подання студентом завершеної роботи _____

3. Вихідні дані до роботи Наукові публікації, електронні ресурси, підручники, посібники з тематики дослідження, щодо програмне забезпечення оптимізації роботи інформаційно-довідкового центру податкової інспекції.

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. 1. Особливості проектування структури інформаційного 2. Математична модель оптимізації роботи інформаційно-довідкового центру податкової інспекції. 3. Реалізація інформаційного порталу та експериментальні дослідження з моделлю. 4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. Висновки.

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

1. Тема. 2. Мета та завдання дослідження. 3. Об'єкт та предмет дослідження. 4. Архітектура розподіленого сховища даних ДПА України. 5. Структурна схема інформаційної системи обліку податків з фізичних осіб у Дрогобицькій ДПІ. 6. Схема інформаційних зв'язків. 7. Основні АРМ з адміністрування податків юридичних осіб Дрогобицької ДПІ. 8. Функції реалізованого інформаційного порталу. 9. Вимоги до інформаційного порталу. 10. Навігаційна карта інформаційного порталу. 11. Структура довідкової частини інформаційного порталу. 12. Структура бази даних інформаційного порталу. 13. Структура модулів інформаційного порталу районної податкової інспекції. 14. Сторінка реєстрації нового користувача. 15. Інформаційна картка платника податку. 16. Сторінка надання довідок. 17. Залежність об'єму обробки інформаційних запитів від розмірів оброблюваних реєстром при зміні завантаження на систем. 18. Залежність між середньодобовим об'ємом інформаційних запитів і здатністю системи їх опрацьовувати. 19. Висновки.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	Сенчишин Віктор Степанович		
Безпека в надзвичайних ситуаціях	Клепчик Василь Михайлович		

7. Дата видачі завдання 14 листопада 2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Ознайомлення з завданням до кваліфікаційної роботи	25.11.2023	<i>Виконано</i>
2.	Підбір наукових джерел щодо забезпечення оптимізації роботи інформаційно-довідкового центру податкової інспекції	26.11.2023-28.11.2023	<i>Виконано</i>
		29.11.2023-1.12.2023	
3.	Переклад та опрацювання наукових джерел щодо забезпечення оптимізації роботи інформаційно-довідкового центру податкової інспекції	2.12.2023-4.12.2023	<i>Виконано</i>
4.	Виконання дослідження щодо забезпечення оптимізації роботи інформаційно-довідкового центру податкової інспекції	5.12.2023-7.12.2023	<i>Виконано</i>
		8.12.2023-10.12.2023	
5.	Оформлення розділу «Інформаційно аналітична система податкової служби України»		<i>Виконано</i>
6.	Оформлення розділу «Особливості проектування структури інформаційного порталу, математична модель оптимізації роботи інформаційно-довідкового центру податкової інспекції»	11.12.2023-13.12.2023	<i>Виконано</i>
7.	Оформлення розділу «Реалізація інформаційного порталу та експериментальні дослідження з моделлю»	14.12.2023-15.12.2023	<i>Виконано</i>
		16.12.2023-17.12.2023	
8.	Виконання завдання до підрозділу «Охорона праці»	18.12.2023-19.12.2023	<i>Виконано</i>
9.	Виконання завдання до підрозділу «Безпека в надзвичайних ситуаціях»	19.12.2023-20.12.2023	<i>Виконано</i>
10.	Оформлення кваліфікаційної роботи	18.12.2023-19.12.2023	<i>Виконано</i>
11.	Нормоконтроль	19.12.2023-20.12.2023	<i>Виконано</i>
12.	Перевірка на плагіат	21.12.2023	<i>Виконано</i>
13.	Попередній захист кваліфікаційної роботи	22.12.2023	<i>Виконано</i>
14.	Захист кваліфікаційної роботи	28.12.2023	

Студент

_____ (підпис)

Романко Д.І.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Матійчук Л.П.

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Математичне та програмне забезпечення оптимізації роботи інформаційно-довідкового центру податкової інспекції // Кваліфікаційна робота освітнього рівня «Магістр» // Романко Дмитро Іванович // Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії, кафедра комп'ютерних наук, група СНм-61 // Тернопіль, 2023 // С.61, рис. –21, табл. –5, додат. –1, бібліогр. – 58.

Ключові слова: веб-застосунок, інформаційне забезпечення, математична модель, система масового обслуговування.

Кваліфікаційна робота присвячена розробці математичного та програмного забезпечення оптимізації роботи інформаційно-довідкового центру податкової інспекції. В першому розділі кваліфікаційної роботи освітнього рівня «Магістр» сформувані основні завдання, досліджено передумови створення інформаційного порталу районної податкової інспекції, обґрунтовано вибір програмно-технічних засобів для реалізації інформаційного порталу.

В другому розділі кваліфікаційної роботи, здійснено проектування та реалізація інформаційного порталу районної податкової інспекції, подано математичні основи систем масового обслуговування та наведена класифікація систем масового обслуговування, представлено математичний опис моделі.

В третьому розділі кваліфікаційної роботи здійснено практичну реалізацію та тестування веб-застосунку, реалізовано апробацію моделі оптимізації інформаційно-довідкового центру, що дало змогу в режимі реального часу протестувати веб-застосунок.

ANNOTATION

Mathematical and software optimization of the work of the information and reference center of the tax inspection // Master's degree qualification work // Romanko Dmytro Ivanovich // Ternopil Ivan Pulyuy National Technical University, Faculty of Computer Information Systems and Software Engineering, Department of Computer Science, SNmz-61group // Ternopil, 2023 // P.61, fig. -21, tab. -5, add. -1, bib. -50.

Keywords: web application, information support, mathematical model, mass service system.

The qualification work is devoted to the development of mathematical and software optimization of the work of the information and reference center of the tax inspection. In the first section of the qualification work of the Master's level, the main tasks were formed, the prerequisites for creating an information portal of the district tax inspection were investigated, and the choice of software and technical means for the implementation of the information portal was substantiated.

In the second section of the qualification work, the design and implementation of the information portal of the district tax inspectorate was carried out, the mathematical foundations of mass service systems were presented and the classification of mass service systems was presented, a mathematical description of the model was presented.

In the third section of the qualification work, the practical implementation and testing of the web application was carried out, the approbation of the optimization model of the information and reference center was implemented, which made it possible to test the web application in real time.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ СТРУКТУРИ ІНФОРМАЦІЙНОГО ПОРТАЛУ ПОДАТКОВОЇ ІНСПЕКЦІЇ	8
1.1. Передумови створення інформаційного порталу районної податкової інспекції.....	8
1.2. Вибір програмно-технічних засобів для реалізації інформаційного порталу	
1.3 Висновок до першого розділу.....	15
2. МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ОПТИМІЗАЦІЇ РОБОТИ ІНФОРМАЦІЙНО- ДОВІДКОВОГО ЦЕНТРУ ПОДАТКОВОЇ ІНСПЕКЦІЇ.....	16
2.1. Проектування та реалізація інформаційного порталу районної податкової інспекції.....	16
2.2. Математичні основи систем масового обслуговування. Класифікація систем масового обслуговування.....	21
2.3. Математичний опис моделі.....	25
2.4. Висновок до другого розділу.....	35
3. РЕАЛІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ПОРТАЛУ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ З МОДЕЛЛЮ.....	36
3.1. Практична реалізація та тестування веб-застосунку.....	36
3.2. Апробація моделі оптимізації інформаційно-довідкового центру.....	45
3.3. Висновок до третього розділу.....	51
4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	52
4.1 Методи підвищення мотивації безпеки праці.....	52
4.2 Забезпечення захисту працівників суб'єкта господарювання від іонізуючих випромінювань	55
4.3 Висновок до четвертого розділу.....	58
ВИСНОВКИ.....	60
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ.....	62
ДОДАТКИ.....	69

ВСТУП

Актуальність теми. Інформатизація Податкової служби України – це об'єктивний процес, який має охоплювати всю галузь оподаткування. Фундаментальною основою інформатизації є створення високоорганізованого середовища, яке, з одного боку, має охоплювати та об'єднувати в межах податкової служби України інформаційне, телекомунікаційне, комп'ютерне, програмне забезпечення, інформаційні технології, комп'ютерні мережі, бази даних і знань, а з іншого – забезпечувати можливість створення і використання ефективного системно-аналітичного апарату, що дасть змогу на якісно новому рівні інформаційного обслуговування виконувати як повсякденну оперативну роботу, так і системний аналіз стану та перспектив діяльності всієї служби, ухвалювати науково обґрунтовані рішення щодо реалізації податкової політики України.

Мета і задачі дослідження. Метою даної кваліфікаційної роботи освітнього рівня «Магістр» є розробка інформаційного порталу районної податкової інспекції, побудова моделі оптимізації роботи інформаційно-довідкового центру.

Для досягнення поставленої мети потрібно виконати ряд завдань, зокрема:

- Провести аналіз інформаційно-аналітичної системи податкової служби України.

- Проаналізувати передумови створення інформаційного порталу районної інспекції.

- Спроекувати структуру інформаційного порталу.

- Розробка моделі оптимізації роботи інформаційно-довідкового центру податкової інспекції.

- Практична реалізація інформаційного порталу як системи функціонування інформаційно-довідкового центру районної податкової інспекції.

Об'єкт дослідження – інформаційні системи податкової інспекції.

Предмет дослідження – сукупність теоретичних, методологічних, методичних і практичних положень, що визначають процеси дослідження ефективності функціонування інформаційно-довідкового центру податкової інспекції.

Наукова новизна одержаних результатів кваліфікаційної роботи: отримано математичну модель оптимізації роботи інформаційно-довідкового центру. Розроблена модель представлена у вигляді системи масового обслуговування (СМО). Запропонована модель забезпечує визначення оптимальної кількості інформаційних запитів в реєстрах, що формуються до відправки в довідковий центр податкової інспекції з метою їх подальшої обробки, показник граничної вірогідності обслуговування яких при заданому об'ємі завантаженості системи має максимальну величину

Практичне значення одержаних результатів. Реалізовано інформаційний портал районної податкової інспекції, який дозволив підвищити ефективність функціонування інформаційно-довідкового центру.

Апробація результатів кваліфікаційної роботи. Основні результати проведених досліджень обговорювались на XI науково-технічній конференції «Інформаційні моделі, системи та технології» Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя (м. Тернопіль, 2023 р.).

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

Структура й обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку літератури з 58 найменувань та 1 додатку. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи складає 61 сторінки, містить 21 рисунок та 5 таблиць.

1. ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ СТРУКТУРИ ІНФОРМАЦІЙНОГО ПОРТАЛУ ПОДАТКОВОЇ ІНСПЕКЦІЇ

1.1. Передумови створення інформаційного порталу районної податкової інспекції.

Створення інформаційного порталу Дрогобицької ДПІ, який повинен виконувати функції інформаційно-довідкового центру передбачене рішення виконавчої комісії районної податкової інспекції в рамках Програми модернізації державної податкової служби України. Інформаційний портал надає платникам податків максимум інформації щодо застосування податкового законодавства, порядку заповнення податкових декларацій, термінів подання податкової звітності та сплати податкових зобов'язань, змін у нормативно-правових актах з питань оподаткування.

Цілі створення інформаційного порталу.

Основна мета створення Інформаційно-довідкового порталу - якісне та своєчасне надання інформаційних послуг платникам податків з метою:

- поліпшення якості обслуговування платників податків;
- розширення спектру послуг і методів зв'язку;
- впровадження єдиної бази уніфікованих відповідей на повторювані запитання;
- збільшення кількості користувачів системи.

Вибір рішення

Вибір рішення щодо створення і подальшої підтримки інформаційної системи проводився з урахуванням конкурентних принципів. Серед вимог комісії районної податкової інспекції до інформаційного порталу можна виділити:

- забезпечення високої надійності роботи інформаційної системи, доступність сервісів в режимі 24 / 7;
- застосування системи інтерактивного голосового меню (IVR);

- забезпечення рівномірного завантаження операторів, та offline сервісів;
- управління статусами операторів у режимі реального часу;
- наявність можливості вільного переміщення робочого місця оператора із збереженням персонального профілю;
- надання супервізора контролю якості обробки звернень операторами;
- можливість прийому і обробки викликів, які надійшли по різних каналах зв'язку;
- реєстрація звернень в автоматичному і ручному режимах;
- можливість відстеження статусу звернення;
- інтелектуальна маршрутизація звернень на підставі інформації про статус оператора, пріоритетів та отриманої інформації;
- можливість організації черг виклику;
- можливість ведення історії звернень;
- можливість запису звернень з функцією пошуку за різними критеріями;
- можливість збору статистичної інформації, формування звітності, як в режимі реального часу, так і у вигляді хронологічних звітів за певний період часу;
- можливість планування, тестування і впровадження сценаріїв (маршрутизації, IVR, обробки викликів і т.д.) за допомогою графічного редактора в режимі реального часу без зупинки системи;
- можливість архівації бази даних та окремих компонентів системи.

Пропонуючи концепцію для побудови інформаційного порталу, необхідно врахувати особливості процесів інформаційно-довідкового центру, що характеризуються:

- анонімністю;
- великою базою потенційних клієнтів;
- непрогнозованою частотою повторного звернення;
- необхідністю реєстрації звернень та результатів їх обробки.

Особливості розробленої інформаційної системи.

Створення інформаційного порталу повинно забезпечити:

- високу відмовостійкість рішення;
- оперативну обробку звернень, що надійшли по різних каналах зв'язку: e-mail, web-сайт;
- єдиний робочий інтерфейс;
- вільне переміщення робочого місця оператора в локальній і глобальній мережах;
- розміщення робочих місць операторів на територіально-віддалених майданчиках;
- проведення кампаній оповіщення зареєстрованих в інформаційній системі платників податків за найліпшим для них каналах зв'язку;
- централізоване зберігання всіх даних за зверненнями платників податків;
- просте технічне супроводження системи.

Особливості архітектури інформаційного порталу:

- використання централізованої архітектури - системи зберігання та обробки даних розміщені на окремому сервері;
- архітектура побудована з урахуванням діючих стандартів;
- висока відмовостійкість (дублювання основних компонентів, резервування всіх каналів зв'язку та елементів);
- гарантоване електроживлення серверного і комунікаційного обладнання;
- модульна архітектура інформаційного порталу.

Інформаційна система складається з наступних взаємопов'язаних складових:

Контакт-центр - приймає і розподіляє інформаційні запити.

Автоматизоване робоче місце оператора - призначене для організації ефективної роботи оператора контакт-центру з обробки звернень платників податків.

Автоматизоване робоче місце супервізора - призначене для організації ефективної роботи супервізора, виконання функцій управління і контролю, а також, при необхідності, функцій оператора.

CRM-система - призначена для реєстрації і обробки всіх звернень платників податків в структурованому вигляді.

Система запису - в автоматичному режимі веде запис, їх реєстрацію і збереження в архіві.

Система моніторингу - призначена для збору статистики, параметрів обробки звернень та їх оперативного відображення.

Мережева підсистема - призначена для організації взаємозв'язку між елементами інформаційної системи.

Інженерна система - забезпечує гарантоване електроживлення і підтримку теплового режиму у встановлених межах.

Можливості, які отримав замовник після реалізації інформаційного порталу:

- надавати послуги з інформаційно-довідкового обслуговування практично всіх платників податків незалежно від місця їх перебування і реєстрації;
- створити та підтримувати в актуальному стані єдину базу типових питань і відповідей з питань оподаткування;
- значно підвищити якість наданих консультаційних послуг і істотно знизити неоднозначність трактування законодавства з оподаткування за рахунок використання єдиної бази типових питань і відповідей;
- на підставі уніфікованого підходу до обробки звернень платників податків збільшити кількість оброблюваних запитів без збільшення чисельності персоналу;
- виявляти тенденції зміни інтересів платників податків, прогнозувати типові питання і завчасно готувати відповіді на них на підставі статистики, наданої інформаційною системою.

1.2 Вибір програмно-технічних засобів для реалізації інформаційного порталу

Для вдалої реалізації наведеного інформаційного порталу ДПІ Дрогобицького району обрано технологію PHP + MySQL.

PHP - це мова обробки гіпертексту (HTML), використовувана на стороні сервера (server side scripting language), конструкції якої вставляються в HTML-текст. У 2013 році вийшла версія PHP 8.0 на базі машини Zend Engine 2 (фірма Zend Technologies Ltd), дає можливості для створення повномасштабних додатків, починаючи з п'ятої версії її можна називати об'єктно-орієнтованою. PHP є відкритим програмним продуктом, що означає його безкоштовність і можливість створювати свої власні розширення мови.

Мова PHP використовується приблизно на 52% з 14,5 мільйонів сайтів, що працюють під Apache, який в свою чергу є найпоширенішим сервером для інтернету (за різними оцінками, близько 70%), популярність якого швидко зростає.

PHP є молодого, перспективною і швидко розвиваюча мова програмування для інтернет, частка використання в порівнянні з іншими мовами швидко зростає.

Основні переваги: широка підтримка різних технологій, сумісність з серверами, базами даних, простота і безкоштовність.

PHP дозволяє відокремити HTML-текст від виконуваної частини, за рахунок чого можна домогтися значного зниження витрат часу на розробку проекту. У багатьох випадках вдається відділити програмну частину проекту від розробки сторінок на HTML, що полегшує життя і дизайнеру, і програмісту. Майже завжди виявиться, що швидкість просування проектів, створених на PHP буде вище, ніж при використанні інших мов програмування.

Можливості PHP:

- підтримувані технології: платформи Win32 (9x/NT/2000/XP,Vista, Seven),UNIX,OS/2, QNX, MacOS, BeOS, OSX;
- сумісність з серверами: Apache (Win32, UNIX), phttpd, fhttpd, thttpd, ISAPI (Zeus, IIS), NSAPI, Roxen / Caudium, AOLServer;
- підтримка технологій COM, XML, Java, CORBA, WDDX, Macromedia Flash;
- розвинена функціональність для роботи з мережевими з'єднаннями;

- підтримує понад 20 баз даних і має розвинену функціональність для роботи з ними;
- можливість створення повноцінних об'єктно-орієнтованих додатків;
- порівняно простий синтаксис і зручність у практичному використанні;
- безоплатність;
- відкритість коду, завдяки якій можна створювати власні розширення мови.

PHP сильно відрізняється від інших мов програмування своєю простотою, так при створенні програми не доводиться враховувати численні дрібниці, які псують життя програмістам на Perl і C ++, - не треба думати про права доступу до файлів сценарію, не треба прописувати точні шляхи до різних модулів, немає необхідності стежити за відсутністю у файлі скрипта неприпустимих символів і т.д.

MySQL – вільна система керування реляційними базами даних.

Ця система керування базами даних (СКБД) з відкритим кодом була створена як альтернатива комерційним системам. MySQL з самого початку була дуже схожою на mSQL, проте з часом вона все розширювалася і зараз MySQL – одна з найпоширеніших систем керування базами даних. Вона використовується, в першу чергу, для створення динамічних веб-сторінок, оскільки має чудову підтримку з боку різноманітних мов програмування.

MySQL – компактний багатонитковий сервер баз даних. Характеризується великою швидкістю, стійкістю і простотою використання.

MySQL був розроблений компанією «ТсХ» для підвищення швидкодії обробки великих баз даних.

MySQL вважається гарним рішенням для малих і середніх застосувань. Вихідні коди сервера компілюються на багатьох платформах. Найповніше можливості сервера виявляються в UNIX-системах, де є підтримка багатонитковості, що підвищує продуктивність системи в цілому.

Для некомерційного використання MySQL є безкоштовним. Можливості сервера MySQL:

- простота у встановленні та використанні;
- підтримується необмежена кількість користувачів, що одночасно працюють із БД;

- кількість рядків у таблицях може досягати 50 млн.;
- висока швидкість виконання команд;
- наявність простої і ефективної системи безпеки.

Взаємодію PHP-MySQL-Apache можна описати за допомогою наступної системи, яка складається з 2 об'єктів: WEB браузера та WEB сервер. Між ними має існувати канал зв'язку. WEB браузер посилає запит на сервер, сервер відсилає відповідь [1].

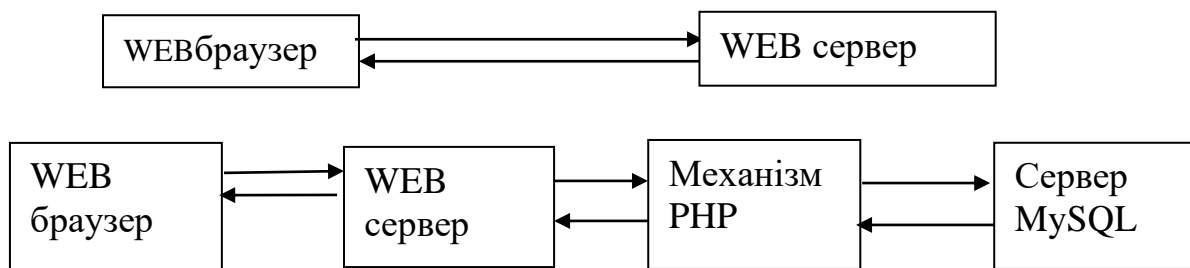


Рисунок 1.1 - Схема роботи сервера Apache

Архітектура сайту, який включає базу даних складніша. Розглянемо один з можливих варіантів реалізації. Транзакція складається з наступних етапів

1. WEB браузер відправляє HTTP запит, що визначає WEB сторінку, використовуючи HTML форму.
2. WEB сервер приймає файл та передає його механізму PHP на обробку.
3. Механізм PHP починає синтаксичний аналіз сценарію. В сценарії присутні команди підключення до бази даних і виконання запиту до неї. PHP відкриває з'єднання з сервером MySQL та відправляє необхідний запит.
4. Сервер приймає запит в базу даних, опрацьовує його, а потім відправляє результати в PHP.

5. Механізм PHP завершує виконання сценарію, формуючи результати у вигляді HTML, після чого відправляє результати в HTML форматі WEB серверу.

6. WEB сервер пересилає HTML в браузер. За допомогою якого користувач переглядає результати.

Використання мови PHP та MySQL дозволяє робити сайти динамічними, які містять інформацію в реальному часі. MySQL СУБД швидка та надійна. Крім MySQL можна використовувати Postgre SQL, Oracle, dbm, Hyperware, Informix, InterBase, SyBase, але для реалізації інформаційного порталу обрано СУБД MySQL.

1.3 Висновок до першого розділу

В першому розділі кваліфікаційної роботи освітнього рівня «Магістр» сформовані основні завдання, досліджено передумови створення інформаційного порталу районної податкової інспекції, обґрунтовано вибір програмно-технічних засобів для реалізації інформаційного порталу.

2. МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ОПТИМІЗАЦІЇ РОБОТИ ІНФОРМАЦІЙНО-ДОВІДКОВОГО ЦЕНТРУ ПОДАТКОВОЇ ІНСПЕКЦІЇ

2.1 Проектування та реалізація інформаційного порталу районної податкової інспекції

Пристаюючи до розробки інформаційного порталу необхідно чітко уявляти структуру навігації та інформаційного наповнення. Це дозволить визначити структуру Інтернет-додатків і обґрунтувати використовувані технології. Як і для більшості додатків, необхідно описати процес присвоєння імен категорій.

Карта інформаційного порталу

Для чіткого уявлення структури створюваного інформаційного порталу будується навігаційна карта з вказівкою всіх можливих сторінок, на підставі якої надалі буде розроблятися додаток.

Як вже зазначалося вище, сайт вводиться в дію поетапно. Спочатку створюється інформаційна база, після чого до неї додається відсутня функціональність інформаційного порталу. Навігаційна карта повинна бути складена для виконання кожного з етапів розробки.

Навігаційна карта інформаційного порталу районної податкової інспекції представлена на рисунку 2.1.

З головної сторінки порталу користувач переходить на сторінку довідки, інструкції, новин, та сторінку авторизації. Після авторизації користувач перенаправляється на інформаційну карту платника податків, де даються посилання на інформацію про суб'єкта оподаткування, який зареєструвався в системі. Інформація про платника податків складається з короткої інформаційної довідки, показників економічної діяльності, показників, що стосуються сплати податків.

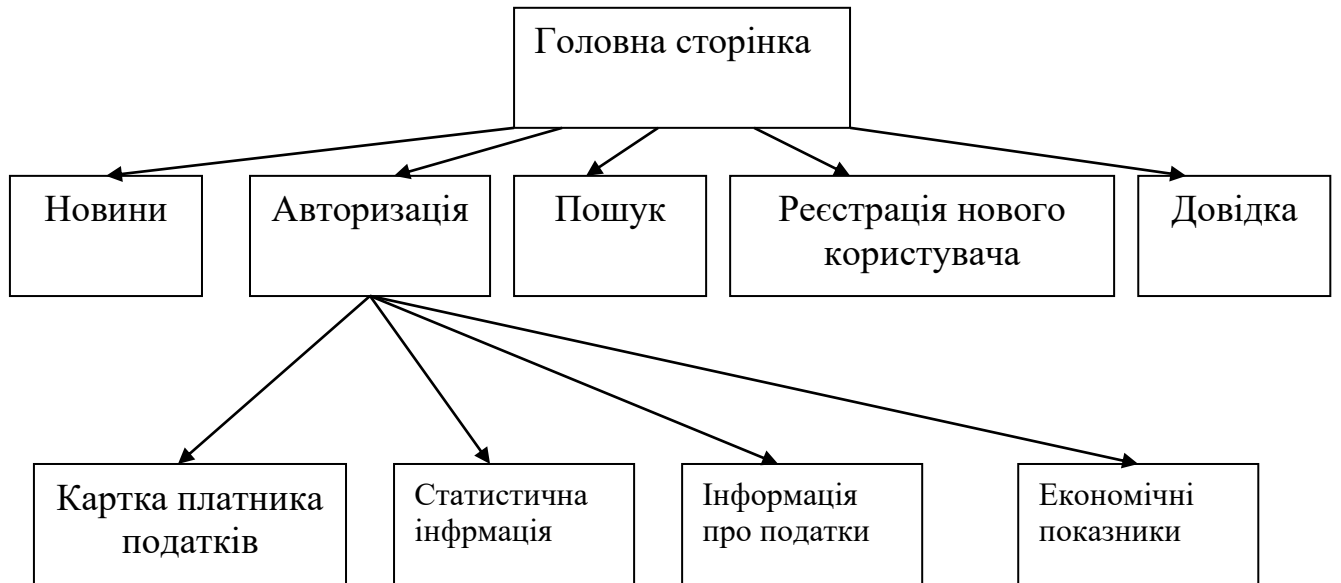


Рисунок 2.1 – Навігаційна карта інформаційного порталу

Довідкова служба-невід'ємна складова інформаційного порталу. Тут користувач зможе отримати інформацію про стан суб'єкта оподаткування, задати питання податковим інспекторам, уточнити питання щодо податкового законодавства. На рисунку 2.2 наведено структуру довідкової частини інтернет порталу

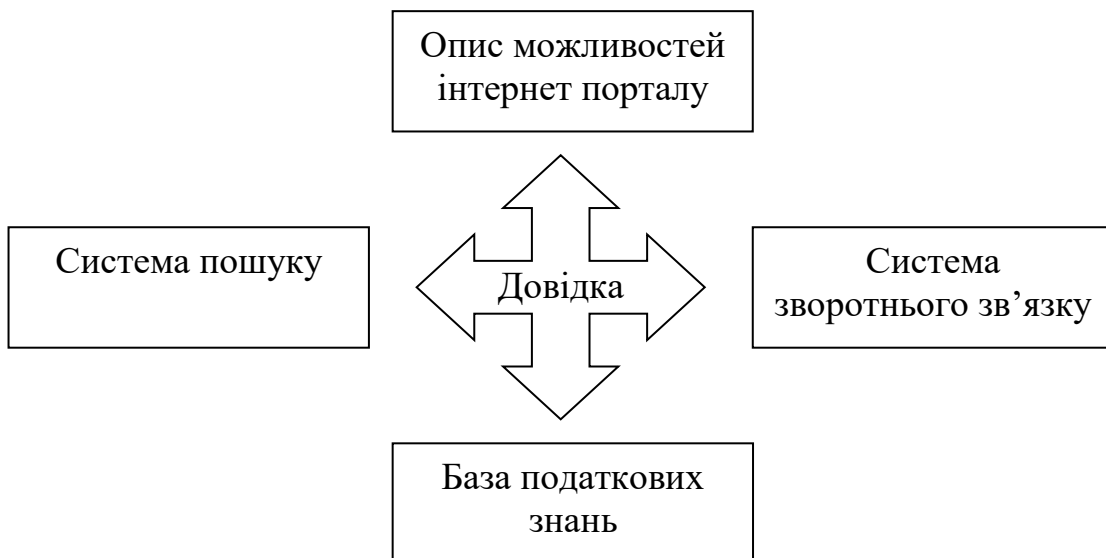


Рисунок 2.2 – Структура довідкової частини інформаційного порталу

Для зрозумілості програмного опису інформаційного порталу та для того щоб уникнути плутанини, складемо концепцію додатків і список правил, за якими формуються імена функцій, файлів, змінних, констант і т.д.

Використання окремих файлів для зберігання вихідного коду дозволяє:

- працювати над різними частинами програми незалежно від інших членів команди;
- розділяти ресурси проекту і повторно використовувати їх в інших проектах;
- створювати різні модифікації готових модулів для використання в додатках, без переробки всієї програми в цілому;
- використовувати вихідні файли меншого розміру, більш зручні в редагуванні.

У структурі інформаційного порталу можна виділити п'ять складових:- головна сторінка;- навігаційна система порталу;- система реєстрації;- система авторизації;- інформаційно-довідкова система;

Основні модулі Інтернет-каталогу та Інтернет-магазину представлені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Структура модулів інформаційного порталу районної податкової інспекції

Назва модуля	Конфігураційний файл	Опис
Inf_nav	Inf_nav.php	Навігаційна система порталу
Registration	Registration.php	Система реєстрації
Authorization	Authorization.php	Система авторизації
Help	Help.php	Інформаційно-довідкова система
Main	Main.php	Система організації взаємозв'язку модулів

Усі наведені сценарії так чи інакше будуть застосовувати деякі загальні функції, змінні і константи, які доцільно виділити з програми і перенести в окремі модулі і конфігураційні файли.

Поділ додатку на окремі модулі на етапі проектування та розробки не означає, що кінцевий проект буде складатися з великої множини файлів. Після завершення розробки всі функції, при необхідності, можуть бути зібрані в один файл. Система іменування функцій і змінних допоможе уникнути конфліктів між даними модулів.

Використання префіксів в іменах файлів для відділення одного проекту від іншого - наприклад, всі імена сценаріїв статистичної інформації починаються із `stat_`; якщо на сервері реалізовано декілька різних проектів, цей префікс допоможе розібратися в різноманітті файлів в каталозі `htdocs`.

Основний конфігураційний файл `portal.conf` буде містити інформацію в якій визначаються параметри рядка запиту, імена та шляхи підключення сценаріїв, в цьому ж файлі зручно підключати загальні бібліотеки і виконувати загальні функції. Зміни, що вносяться в цей файл, будуть діяти на весь проект.

Для зручності налаштування інформаційного порталу на роботу з базами даних настройки бази даних виносяться в окремий конфігураційний файл `mysql.php`.

Інформаційний портал повинен бути як можна більш мобільним, здатним до швидкого зміни зовнішнього вигляду, для цього всю дизайнерську частину (HTML-код) слід відокремити від функціональної (виконуваних сценаріїв). Це можливо завдяки використанню шаблонів, тобто окремих частин HTML-коду, з яких складається дизайн інформаційного порталу. Імена шаблонів і "точки заміни" також розташуємо в окремому файлі.

У результаті формується, як мінімум, три конфігураційних файли (таблиця 2.2).

Таблиця 2.2 - Конфігураційні модулі інформаційного порталу

Назва модуля	Опис
Portal.conf	Загальні налаштування
MySQL.conf	Налаштування бази даних
Shablon.conf	Налаштування шаблонів

Крім наведених налаштувань кожен функціональний модуль окремо може (при необхідності) мати власні файли налаштувань. Назви додаткових файлів налаштування формуються аналогічно модулів програми.

Перейдемо до проектування бази даних, на основі якої буде функціонувати портал. Як зазначалося вище, обраною СУБД є MySQL. Виходячи із описаних характеристик, які мають забезпечуватися інформаційним порталом податкової інспекції – реалізовано структуру база даних `podatk_portal`. На рисунку 2.3 наведено інформаційну структуру спроектованої бази даних.

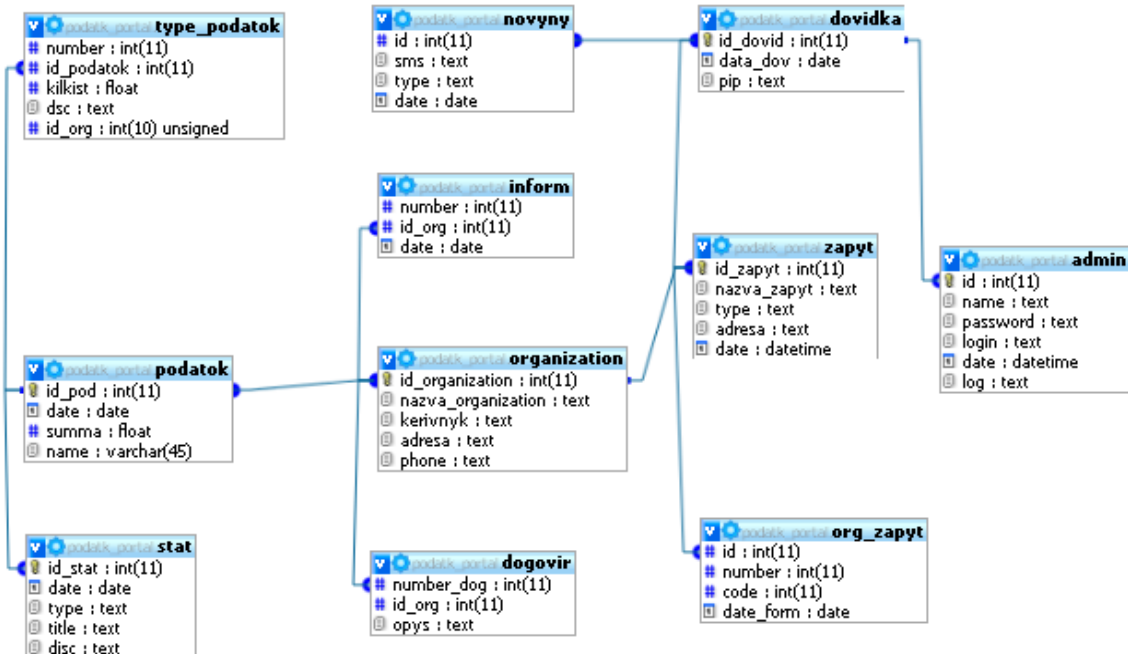


Рисунок 2.3 – Структура бази даних інформаційного порталу

Лістинги основних модулів інформаційного порталу районної податкової інспекції наведено в Додатку А магістерської роботи.

2.2 Математичні основи систем масового обслуговування. Класифікація систем масового обслуговування

Аналізуючи системи масового обслуговування необхідно зупинитися на їх математичній інтерпретації.

Дискретні ланцюги Маркова. Говоритимемо, що заданий дискретний ланцюг Маркова, якщо для послідовності випадкових величин виконується рівність

$$P[X_n = j | X_1 = i_1, X_2 = i_2, \dots, X_{n-1} = i_{n-1}] = P[X_n = j | X_{n-1} = i_{n-1}] \quad (2.1)$$

Це означає, що потік випадкових величин визначається тільки вірогідністю переходу від попереднього значення випадкової величини до подальшого. Знаючи початковий розподіл вірогідності, можна знайти розподіл на будь-якому кроці. Величини n можна інтерпретувати як номери станів деякої динамічної системи з дискретною множиною станів (типу кінцевого автомата). Якщо вірогідність переходів не залежить від номера кроку, то такий ланцюг Маркова називається однорідним і її визначення задається набором вірогідності

$$p_{ij} = P[X_n = j | X_{n-1} = i] \quad (2.2)$$

Для однорідного Марківського ланцюга можна визначити вірогідність переходу із стану i в стан j за m кроків

$$p_{ij}^{(m)} = P[X_{n+m} = j | X_n = i] = \sum_k p_{ik}^{(m-1)} p_{kj}, \quad (2.3)$$

$$m = 2, 3, \dots$$

Ланцюг Маркова називається подією, що не приводиться, якщо кожний її стан може бути досягнутий з будь-якого іншого стану. Стан i називається поглинаючим, якщо для нього $p_i = 1$.

Стан називається поворотним, якщо вірогідність попадання в нього за кінцеве число кроків рівна одиниці. В іншому випадку стан відноситься до неповоротних. Поворотний стан може бути періодичним і аперіодичним залежно

від наявності кратних кроків повернення. Введемо вірогідність повернення в стан i через n кроків після відходу з цього стану: $f_i^{(n)}$

Ланцюг Маркова з кінцевим числом станів (кінцевий ланцюг), зручно зображати у вигляді орієнтованого графа, званого діаграмою переходів. Вершини графа асоціюються із станами, а ребра з вірогідністю переходів.[13]

Обчислення вірогідності досягнення станів проводиться прямими методами або за допомогою z-перетворення.

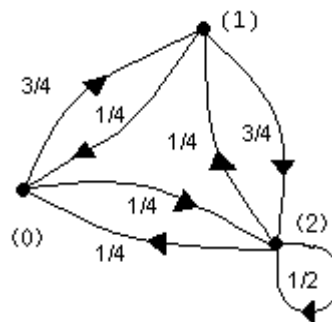


Рисунок 2.5 - Ланцюг Маркова

Введемо матрицю вірогідності переходів і вектор-рядок вірогідності на кроці n

$$P = [p_{ij}]; \quad \pi^{(n)} = [\pi_1, \pi_2, \dots]^{(n)} \quad (2.4)$$

Розподіл вірогідності на довільному кроці тоді підкорятиметься матричному співвідношенню:

$$\pi^{(n)} = \pi^{(n-1)} P. \quad (2.5)$$

Розглянемо вірогідність переходу системи із стану i на m -том кроці в стан j на n -том кроці для $n > m$.

Можна подати, що ймовірність пов'язана між собою, відомими рівняннями Чепмена-Колмогорова. (Chapman – Kolmogorov)

$$p_{ij}(m, n) = \sum_k p_{ik}(m, n-1) p_{kj}(n-1, n). \quad (2.6)$$

Для ланцюгів котрі є однорідними рівняння спрощуються оскільки

$p_{ij}(m, n) = p_{ij}^{(m-n)}$ і зводяться до аналізованих вище.

Випадковий процес $X(t)$ з дискретною множиною значень утворює безперервний ланцюг Маркова, якщо

$$P[X(t) = j | X(\tau) \text{ for } \tau_1 \leq \tau \leq \tau_2 < t] = P[X(t) = j | X(\tau_2)]. \quad (2.7)$$

Майбутні стани залежать від минулого тільки через поточний стан. Для безперервних ланцюгів Маркова основним також є рівняння Чепмена – Колмогорова, для однорідного ланцюга має вигляд: $\frac{dH(t)}{dt} = H(t)Q$.

Тут матриця $H(t) = [p_{ij}(t)]$ – матриця вірогідності переходу із стану i в стан j у момент часу t , а матриця Q називається «матрицею інтенсивності переходів». Її елементи мають наступний зміст: якщо у момент часу t система знаходилася в стані E_i , то вірогідність переходу протягом проміжку часу $(t, t+\Delta t)$ в довільний стан E_j задається величиною $q_{ij}(t)\Delta t + o(\Delta t)$, а вірогідність відходу із стану E_i величиною $-q_{ii}\Delta t + o(\Delta t)$.

Таким чином, інтенсивності переходів можна обчислювати як відповідні межі при наближенні до нуля тривалості тимчасового інтервалу.

Найважливішим для подальшого використання є клас безперервних ланцюгів Маркова званих «процесами загибелі – розмноження» (Birth – death process). Для таких систем можливі переходи тільки в стани до, $k-1$ і $k+1$ в наступні моменти часу:

- у момент t об'єм популяції був рівний k і протягом часу $(t, t+\Delta t)$ не відбулося зміни стану;
- у момент t об'єм популяції був рівний $k-1$ і протягом часу $(t, t+\Delta t)$ народився один член популяції.
- у момент часу t об'єм популяції був рівний $k+1$ і протягом часу $(t, t+\Delta t)$ загинув один член популяції.

Шукатимемо вірогідність того, що у момент часу t об'єм популяції рівний k , позначивши його $P_k(t)$. Можна записати співвідношення для вірогідності досягнення стану до у момент часу $t+\Delta t$.

$$P_k(t + \Delta t) = P_k(t)p_{k,k}(\Delta t) + P_{k-1}(t)p_{k-1,k}(\Delta t) + P_{k+1}(t)p_{k+1,k}(\Delta t) + o(\Delta t), \quad k \geq 1.$$

Визначимо граничні і нормуючі умови:

$$P_0(t + \Delta t) = P_0(t)p_{00}(\Delta t) + P_1(t)p_{10}(\Delta t) + o(\Delta t),$$

$$\sum_{k=0}^{\infty} P_k(t) = 1. \quad (2.8)$$

Тоді рівняння Чепмена-Колмогорованабуває виду:

$$P_k(t + \Delta t) = P_k(t)[1 - \lambda_k \Delta t + o(\Delta t)][1 - \mu_k \Delta t + o(\Delta t)] + P_{k-1}(t)[\lambda_{k-1} \Delta t + o(\Delta t)] + P_{k+1}(t)[\mu_{k+1} \Delta t + o(\Delta t)] + o(\Delta t). \quad (2.9)$$

Розкриваючи дужки і проводячи розподіл, отримаємо:

$$\frac{P_k(t + \Delta t) - P_k(t)}{\Delta t} = -(\lambda_k + \mu_k)P_k(t) + \lambda_{k-1}P_{k-1}(t) + \mu_{k+1}P_{k+1}(t) + \frac{o(\Delta t)}{\Delta t}; \quad k \geq 1,$$

$$\frac{P_0(t + \Delta t) - P_0(t)}{\Delta t} = -\lambda_0 P_0(t) + \mu_1 P_1(t) + \frac{o(\Delta t)}{\Delta t}; \quad k = 0.$$

В межі виходить система диференціально-різницевих рівнянь, рішення якої гратимуть важливу роль для практичних задач.

$$\frac{dP_k(t)}{dt} = -(\lambda_k + \mu_k)P_k(t) + \lambda_{k-1}P_{k-1}(t) + \mu_{k+1}P_{k+1}(t); \quad k \geq 1,$$

$$\frac{dP_0(t)}{dt} = -\lambda_0 P_0(t) + \mu_1 P_1(t); \quad k = 0. \quad (2.10)$$

У відповідність цій системі рівнянь можна поставити наочну діаграму інтенсивностей переходів, яка аналогічна діаграмі переходів для дискретних ланцюгів Маркова (рисунок 2.5)

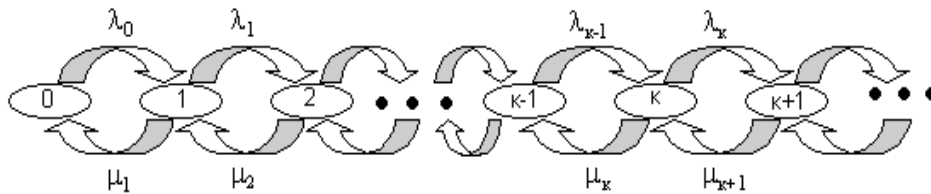


Рисунок 2.5 - Діаграма інтенсивностей переходів для процесу розмноження і загибелі

Овалам тут відповідають дискретні стани, а стрілки визначають інтенсивності потоків ймовірності переходів від одного стану до іншого.

Застосування закону збереження дозволяє одержувати рівняння для будь-якої підсистеми Марківського ланцюга типу процесу «загибелі-розмноження». Особливо ефективною виявляється побудова рішень в стаціонарному, сталому

режимі, коли можна вважати що вірогідність в довільний, достатньо віддалений момент часу, залишаються постійною.

Прирівнюючи похідну за часом нулю, одержуємо систему різницевих рівнянь

$$\begin{aligned} -(\lambda_k + \mu_k)p_k + \lambda_{k-1}p_{k-1} + \mu_{k+1}p_{k+1} &= 0; \quad k \geq 1, \\ -\lambda_0 p_0 + \mu_1 p_1 &= 0; \quad k = 0. \end{aligned} \quad (2.11)$$

Запропонуємо класифікацію систем масового обслуговування.

Система масового обслуговування (СМО) це система, на основі якої виконується обслуговування вимог, що надходять до неї. Обслуговування вимог у СМО здійснюється відповідними приладами. Вона може містити від одного до нескінченного числа приладів.

2.3. Математичний опис моделі

Математичну модель інформаційно-довідкового центру податкової інспекції представимо у вигляді системи масового обслуговування (СМО). По складу СМО можуть бути одноканальними (з одним обслуговуючим каналом) і багатоканальними (з великим числом обслуговуючих каналів).

У якості обслуговуючого каналу при здійсненні інформаційно-довідкових послуг виступає, наприклад, програмно-технічний комплекс для обробки, обліку і відправки довідкових документів одержувачам (платникам податків) по одній з існуючих схем. У більшості установ для кожної схеми здійснення довідкових послуг використовується окремий програмно-технічний комплекс представлений сервером БД і відповідною довідковою підсистемою на ньому. Таким чином, математичну модель інформаційно-довідкового центру податкової інспекції можна представити у вигляді двох одноканальних систем масового обслуговування: СМО для здійснення інформаційних запитів через інформаційну систему Державної податкової інспекції і СМО для здійснення запитів через власну мережу. Проте, у зв'язку з унікальністю здійснення запитів в кожному окремо взятому випадку через власну мережу, а також для уніфікації

математичної моделі СМО даного довідкового центру з моделями інших районних центрів, в яких власна мережа може бути відсутньою у принципі, математичну модель довідкового центру представимо у вигляді єдиної (що характеризує здійснення довідкових запитів через Державну податкову інспекцію) одноканальної СМО. СМО призначена для обробки деякого потоку довідкових запитів, що поступають на вхід системи більшою частиною нерегулярно (у випадкові моменти часу). Завантаження запитів і їх подальша обробка в обслуговуючому пристрої (рисунок 3.3) у загальному випадку також триває не постійно, наперед невідомий час, а випадкове, залежне від ряду причин.

У системі, що розглядається кожен довідковий запит долає наступний ланцюжок подій: оператором АРМ «О» із завантажених в систему запитів формується реєстр (процес 1₁, рисунок 2.6), кожен запит з сформованого реєстру на сервері БД проходить контрольно-облікові процедури (процес 2, рисунок 2.6), виводиться на паперовий носій (процес 3), доставляється оператору АРМ «К» (процес 1₂), оператором АРМ «К» проводиться його додатковий контроль (процес 1₃), на ЕОМ оператора АРМ «К» кожен запит з сформованого реєстру повторно проходить контрольно-облікові процедури (процес 4, рисунок 2.7) і по виділених каналах зв'язку доставляється в центр (процес 1₄). Контрольно-обліковими процедурами в СМО є наступні: перевірка правильності заповнення всіх полів запиту, перевірка відсутності дублювання що відправляється з вже наявними в системі і т.д. Позитивним результатом обробки кожного з відправлених запитів в СМО є їх доставка в Центральне відділення по виділених каналах зв'язку.

Негативним результатом обробки СМО може стати його повернення творцю (відправнику запиту).

Запит, що поступив на вхід в СМО в момент зайнятості каналу обробки (тобто у момент виконання оперативних завдань обслуговуючим пристроєм), чекає можливості довідкового центру завантажити його і прийняти для обробки.

Таким чином математичне представлення інформаційно-довідкового центру буде відображено у вигляді одноканальної СМО з очікуванням.

Метою математичного опису довідкового центру у вигляді СМО є побудова математичної моделі, що зв'язує задані умови роботи даної системи (продуктивність каналу обслуговування, характер потоку запитів і т.п.) з показниками ефективності функціонування системи, що описують її здатність справлятися з потоком інформаційних запитів. Одноканальна система з очікуванням, що описує підрозділ довідкового центру, може знаходитися в одному з нескінченної множини станів (рисунок 2.7):

S_0 - канал вільний (отже, черга вхідних запитів порожня);

S_1 - канал зайнятий, але черга вхідних запитів порожня (у обробці знаходиться один запит);

S_3 - канал зайнятий і в черзі вхідних знаходиться один запит;

S_k - канал зайнятий і в черзі вхідних знаходиться $k - 1$ запитів.

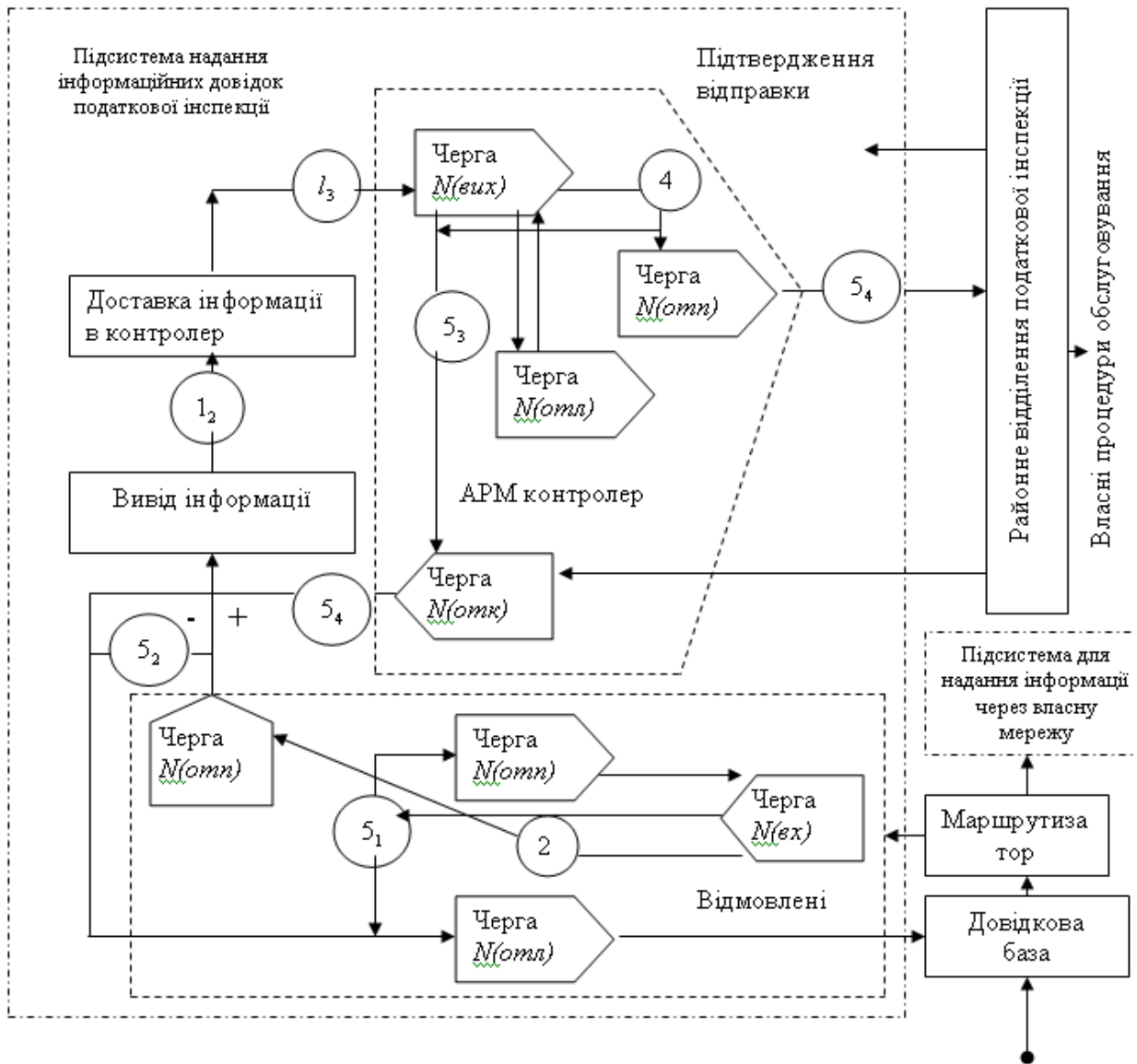


Рисунок 2.6 - Схема каналу обслуговування СМО, здійснення запитів через інформаційну базу податкової інспекції

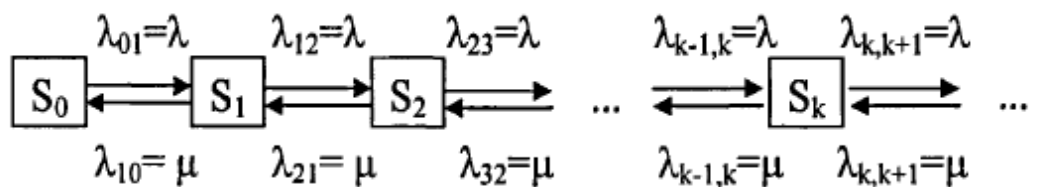


Рисунок 2.7. - Граф станів СМО

Вхідний потік ($\Pi_{вх}$) запитів і потік оброблених ($\Pi_{об}$) запитів - прості потоки, що володіють властивостями ординарності (імовірність надходження за

елементарний (малий) проміжок часу Δt більше однієї події дуже мала в порівнянні з імовірністю настання за цей проміжок однієї події); відсутність післядії (події в потоці з'являються в послідовні моменти часу незалежно один від одного). Важливою властивістю простих потоків є властивість - стаціонарності. У СМО часто має місце нестаціонарність процесу (у різні години дня і різні дні місяця потік запитів може мінятися, він може бути інтенсивніший в другій половині дня, і так само в перші і останні дні місяця). Проте в цілому пуассонівський закон розподілу з достатньо високим наближенням відображає процеси даної системи, де вхідний потік можна представити у вигляді суми великого числа незалежних потоків, жоден з яких не є порівняним по інтенсивності з всім сумарним потоком. Дане припущення стає вірним завдяки загальній теоремі Хинчина А.Я. [7].

Переходи даної системи із стану в стан по стрілкам зліва направо відбуваються під впливом одного і того ж вхідного потоку ($P_{ВХ}$) з інтенсивністю λ . Тому щільність імовірності переходів: $\lambda_{k-1} = \lambda, k = 1, 2..$

Переходи СМО із стану в стан по стрілках справа наліво (обробка запитів інформаційно-довідковим центром) породжуються потоком обробки ($P_{ОБ}$) з інтенсивністю ($\lambda_{k,k-1} = \mu, k = 1, 2..$)

Виконання нерівності $\lambda \geq \mu$ (інтенсивність надходження запиту в інформаційний центр більше або рівна інтенсивності обробки довідковим центром районного відділення) означає, що інтенсивність λ , рівна середньому числу запитів, що поступили в систему за одиницю часу, не менше інтенсивності μ , рівної середньому числу опрацьованих за той же час при безперервно працюючому каналі, очевидно, що черга необмежено росте. В цьому випадку граничний режим не встановлюється. За умови $\lambda < \mu$, тобто при навантаженні на систему $\rho = (\lambda / \mu) < 1$ встановиться граничний режим і гранична вірогідність існуючих станів. Поточний в СМО процес є процесом з нескінченним числом станів. Зафіксуємо число станів, рівне m , а потім спрямуємо m до нескінченності. Тому, позначивши через $P_0(t), P_1(t), \dots, P_k(t)$ імовірність станів

системи S_0, S_1, \dots, S_K у момент часу t , можна записати для них систему диференціальних рівнянь Колмогорова:

$$\begin{cases} p'_0(t) = -\lambda \cdot p_0(t) + \mu \cdot p_1(t) \\ p'_1(t) = -\lambda \cdot p_0(t) - (\lambda + \mu)p_1(t) + \mu \cdot p_2(t) \\ \dots \dots \dots \\ p'_k(t) = -\lambda \cdot p_{k-1}(t) - (\lambda + \mu)p_k(t) + \mu \cdot p_{k+1}(t) \\ \dots \dots \dots \\ p'_{m-1}(t) = -\lambda \cdot p_{m-2}(t) - (\lambda + \mu)p_{m-1}(t) + \mu \cdot p_m(t), k = 2, \dots, m \end{cases} \quad (2.12)$$

яка розв'язується при початкових умовах: $P_0(0) = 1, P_1(0) = \dots = P_K(0) = P_b(0) = 0$, що означають, що в початковий момент часу $t = 0$ система масового обслуговування знаходилася в стані S_0 , тобто канал був вільний. Граничні імовірності станів СМО з системи рівнянь (2.12) будуть знайдені таким чином:

$$\begin{cases} p_0 = \left[\sum_{k=0}^{m+1} (\lambda/\mu)^k \right]^{-1} \\ p_k = (\lambda/\mu)^k \cdot p_0, k = 1, 2, \dots, m, \dots \end{cases} \quad (2.13)$$

або, що те ж саме

$$\begin{cases} p_0 = \left[\sum_{k=0}^{m+1} (\rho)^k \right]^{-1} \\ p_k = \rho^k \cdot p_0, k = 1, 2, \dots, m, \dots \end{cases} \quad (2.14)$$

де $\rho = \lambda/\mu$ трафік. Оскільки

$$\sum_{k=0}^{m+1} \rho^k = \frac{1 - \rho^{m+2}}{1 - \rho} \quad (2.15)$$

сума $m + 2$ членів геометричної прогресії з першим членом 1 і значеннями $\rho \neq 1$, то гранична імовірність системи (2.14) матиме наступний вигляд:

$$\begin{cases} p_0 = \frac{1 - \rho}{1 - \rho^{m+2}} \\ p_k = \rho^k \cdot p_0, k = 1, 2, \dots, m, \dots \end{cases} \quad (2.16)$$

Спрямовуючи m до нескінченності у формулі (2.16) при $\rho < 1$, одержимо вирази для граничної імовірності СМО при $k = 0, 1, 2, \dots$

$$p_k = \lim_{m \rightarrow \infty} p^k p_0 = p^k \lim_{m \rightarrow \infty} \frac{1-p}{1-p^{m+2}} = p^k (1-p) \quad (2.17)$$

Знайдемо граничні характеристики ефективності функціонування даної системи, що описують її здатність справлятися з потоком запитів:

- 1) вірогідність відмови в обробці $P_{вд}$;
- 2) вірогідність того, що запит буде прийнятий в систему (тобто не дістане відмови) $P_{сис}$
- 3) відносну пропускну спроможність СМО Q ;
- 4) абсолютну пропускну спроможність СМО A ;
- 5) інтенсивність потоку вихідних оброблених запитів V ;
- 6) середнє число запитів, що знаходяться в черзі $N_{оч}$;
- 7) середнє число запитів, що знаходяться в обробці $N_{об}$;
- 8) середнє число, що знаходяться в системі (черга + обробка) $N_{сис}$;
- 9) середній час очікування в черзі $T_{оч}$;
- 10) середній час перебування в системі (черга + обробка) $T_{сис}$

За відсутності обмежень на чергу кожен запит, що поступив в СМО, буде опрацьований. Тому вірогідність відмови в обробці (середня частка неопрацьованих запитів серед тих, що поступили) рівна нулю:

$$P_{вд} = 0 \quad (2.18)$$

Отже, імовірність того, що запит буде прийнятий в систему $P_{сис}$, також як і відносна пропускну спроможність Q (відношення середнього числа опрацьованих запитів за одиницю часу до середнього числа тих, що поступили за той же час, тобто середня частка опрацьованих серед тих, що поступили), рівна одиниці:

$$P_{сис} = Q = 1 - P_{вд} = 1 \quad (2.19)$$

Тоді для абсолютної пропускну спроможності A (середнє число запитів, яке може обробити СМО за одиницю часу), а також для інтенсивності V потоку оброблених вихідних $\Pi_{вих}$ буде справедливий наступний вираз:

$$V = A = \lambda \cdot Q = \lambda \quad (2.20)$$

Середнє число запитів в черзі $N_{оч}$ знайдемо спочатку для фіксованого m , а потім спрямуємо m , до нескінченності. Подія, що полягає в тому, що в черзі немає запитів, тобто, що $N_{оч} = 0$ є об'єднанням двох несумісних подій:

- події, що полягає в тому, що СМО знаходиться в стані S_0 ;

- події, що полягає в тому, що СМО знаходиться в стані S_1 . Тому імовірність $P(N_{оч} = 0)$ того, що в черзі не буде запитів, рівна $P_0 + P_1$.

Імовірність того, що черга складається з одного запиту, рівна P_2 , і т.д.; імовірність наявності m запитів в черзі рівна P_{m+1} . Отже, середнє число запитів в черзі –

$$\begin{aligned} \overline{N_{оч}} &= M[N_{оч}] = 0 \cdot (P_0 + P_1) + 1 \cdot P_2 + \dots + m \cdot P_{m+1} = \\ &= \sum_{k=1}^m k \cdot P_{k+1} = \sum_{k=1}^m k \cdot \rho^{k+1} \cdot P_0 = \rho^2 \cdot P_0 \cdot \sum_{k=1}^m k \cdot \rho^{k-1} \end{aligned} \quad (2.21)$$

оскільки:

$$\sum_{k=1}^m k \cdot \rho^{k-1} = \frac{1 - \rho^m (m + 1 - m \cdot \rho)}{(1 - \rho)^2} \quad (2.22)$$

то, підставивши вираз (2.22) в (2.21), одержимо:

$$\overline{N_{оч}} = \rho^2 P_0 \frac{1 - \rho^m (m + 1 - m \cdot \rho)}{(1 - \rho)^2} \quad (2.23)$$

або, використовуючи вираз (3.23) і вираз для P_0 з системи (2.16) одержимо:

$$\overline{N_{оч}} = \frac{\rho^2 [1 - \rho^m (m + 1 - m \cdot \rho)]}{(1 - \rho^{m+2})(1 - \rho)} \quad (2.24)$$

При переході до ліміту при $m \rightarrow \infty$ у виразі (2.13) одержимо:

$$\overline{N_{оч}} = \lim_{m \rightarrow \infty} \frac{\rho^2 (1 - \rho) [1 - \rho^m (m + 1 - m \cdot \rho)]}{(1 - \rho^{m+2})(1 - \rho)^2} \quad (2.25)$$

Відомо, що нескінченно мала ρ^m ($\rho < 1, m \rightarrow \infty$) є нескінченно малою вищого порядку, ніж нескінченно мала m^{-1} , тобто $\rho^m m \rightarrow 0$ при $m \rightarrow \infty$. Отже, вираз (2.25) перетвориться:

$$\bar{N}_{oc} = \frac{\rho^2}{(1-\rho)} \quad (2.26)$$

Середнє число запитів, що знаходяться в обробці N_{OB} знайдемо спочатку для фіксованого m , а потім спрямуємо m до нескінченності. Випадкова величина N_{OB} може приймати два значення: 0 і 1. Значення $N_{OB} = 0$ СМО приймає з імовірністю P_0 стану S_0 , в якому канал обслуговування вільний. Рівність $N_{OB} = 1$ є подією, що полягає в тому що в обробці знаходиться один запит, яке протилежно події що полягає в тому, що канал обслуговування вільний. Тому вірогідність того, що $N_{OB} = 1$, рівна $1 - P_0$. Отже, середнє число запитів, що знаходяться в обробці N_{OB}

$$\bar{N}_{ob} = (1 - p_0) \quad (2.27)$$

Підставивши в (3.27) вираз P_0 з формули (2.16) одержимо:

$$\bar{N}_{ob} = \frac{\rho(1 - p^{m+1})}{1 - \rho^{m+2}} \quad (2.28)$$

При переході до границі при $m \rightarrow \infty$ у виразі (2.28) одержимо:

$$\bar{N}_{ob} = \lim_{m \rightarrow \infty} \frac{\rho(1 - p^{m+1})}{1 - \rho^{m+2}} \quad (2.29)$$

Середнє число запитів, що знаходяться в системі, N_{CIC} (у черзі і в обробці) можна одержати підсумовуючи (2.26) і (2.29):

$$\bar{N}_{cic} = \bar{N}_{oc} + \bar{N}_{ob} \quad (2.30)$$

Середній час очікування запиту в черзі T_{oc} може бути знайдений по формулі Літла:

$$\bar{T}_{oc} = \bar{N}_{oc} / \lambda \quad (2.31)$$

$$\bar{T}_{oc} = \frac{\rho}{\mu(1 - \rho)} \quad (2.32)$$

Середній час перебування запиту в системі (як у черзі, так і в обробці) T_{CIC} також може бути знайдено по формулі Літла:

$$\bar{T}_{cic} = \bar{N}_{cic} / \lambda \quad (2.33)$$

$$\bar{T}_{oc} = \frac{P}{\lambda(1-p)} \quad (2.34)$$

Для розрахунку одержаних граничних характеристик ефективності функціонування даної системи, що описують її здатність справлятися з потоком запитів інформаційно-довідкового центру податкової інспекції, необхідно знайти показник інтенсивності вхідного потоку і показник продуктивності каналу обслуговування. Можливості інформаційного центру (продуктивність каналу обслуговування) забезпечуються його структурою, розробленою вище – рисунок 2.9 а також вбудованими алгоритмами проведення розрахунків використовуваною підсистемою на сервері СУБД. Розкладемо шлях запиту в СМО (рисунок 2.9) на n елементарних відрізків в загальній тривалості процесу його обслуговування (рисунок 2.9), де t_2 - час проходження кожним запитом контрольно-облікових процедур на сервері БД підсистеми; t_3 - час реєстру оброблюваних запитів на принтері довідкового центру; t_4 - час проходження кожним запитом додаткових контрольно-облікових процедур на комп'ютері оператора АРМ «К».

Кожний з показників t_1, t_2, t_3, t_4 (рисунок 2.8) є час ручної праці операторів АРМ «О» і АРМ «К» на відповідних етапах перебування запиту в підсистемі інформаційного центру (рисунок 2.9). У зв'язку з однорідністю даних показників ми об'єднали їх в один показник $t_1 = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$, що характеризує загальні витрати часу ручної праці на обробку одиниці запиту в інформаційній підсистемі.

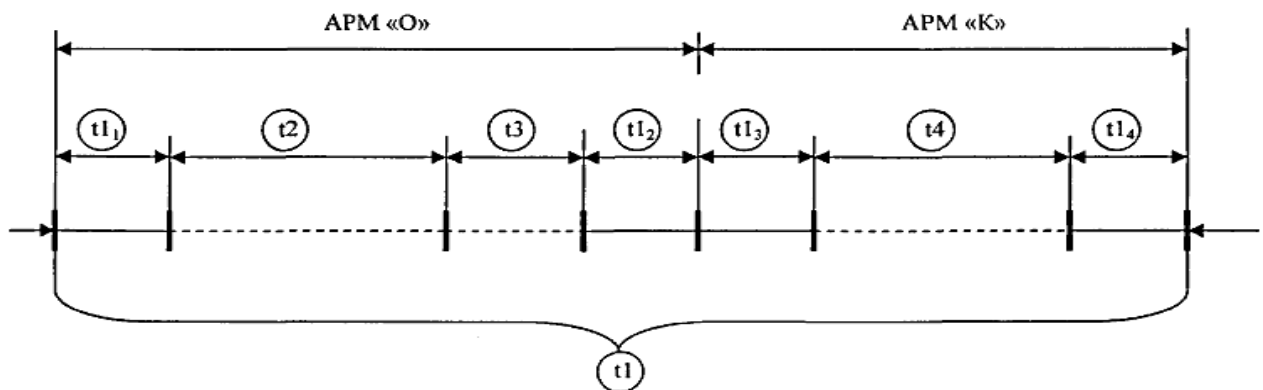


Рисунок 2.8 - Загальний час обслуговування запиту в СМО у вигляді k -відрізків

На рисунку 2.8 в загальній тривалості обслуговування запиту можна також спостерігати ділянки, представлені індексом 5_7 . Показник часу з індексом 5_7 включає тимчасові витрати на обробку відмовлених запитів на будь-якому з етапів його перебування в СМО.

2.4. Висновок до другого розділу

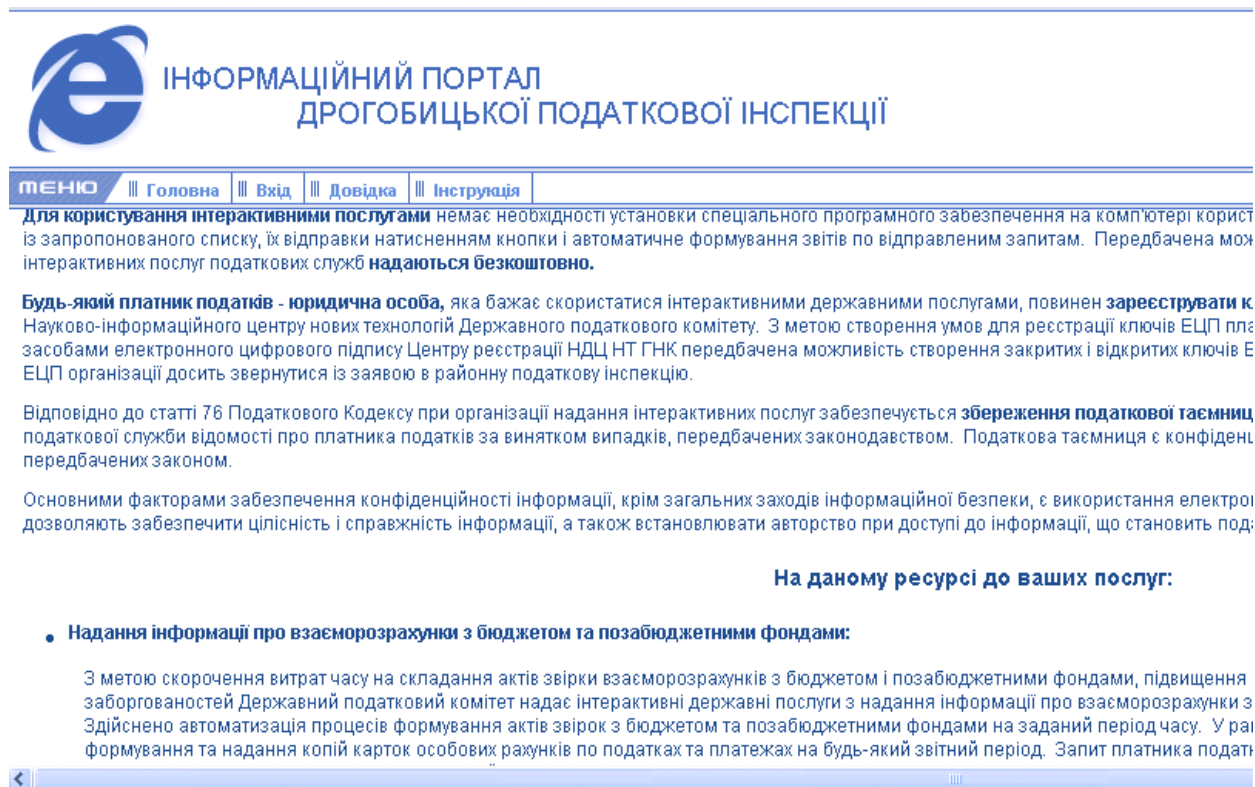
В другому розділі кваліфікаційної роботи здійснено проектування та реалізація інформаційного порталу районної податкової інспекції, подано математичні основи систем масового обслуговування та наведена класифікація систем масового обслуговування, представлено математичний опис моделі.

3. РЕАЛІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ПОРТАЛУ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ З МОДЕЛЛЮ

3.1. Практична реалізація та тестування веб-застосунку

Інформаційний портал Дрогобицької ДПІ реалізовано за допомогою скриптової мови програмування PHP, інформаційна база реалізована за допомогою системи управління базою даних – MySQL.

На рисунку 3.1 наведено головне вікно інформаційного порталу Дрогобицької ДПІ, на якому відображено головні новини, які відносяться до податкової сфери, довідкову інформацію про функціонування порталу та перелік основних здійснюваних послуг, інструкцію для здійснення інформаційних запитів до податкової інспекції, а також можливість переходу до сторінки авторизації.



**ІНФОРМАЦІЙНИЙ ПОРТАЛ
ДРОГОБИЦЬКОЇ ПОДАТКОВОЇ ІНСПЕКЦІЇ**

МЕНЮ | Головна | Вхід | Довідка | Інструкція

Для користування інтерактивними послугами немає необхідності установки спеціального програмного забезпечення на комп'ютері користувача. Для отримання інформації з запропонованого списку, їх відправки натисненням кнопки і автоматичне формування звітів по відправленим запитам. Передбачена можливість отримання інформації про функціонування порталу та перелік основних здійснюваних послуг, інструкцію для здійснення інформаційних запитів до податкової інспекції, а також можливість переходу до сторінки авторизації.

Будь-який платник податків - юридична особа, яка бажає скористатися інтерактивними державними послугами, повинен зареєструватися в Національному центрі нових технологій Державного податкового комітету. З метою створення умов для реєстрації ключів ЕЦП платник податків повинен надати до Центру реєстрації НДЦ НТ ГНК передбачену можливість створення закритих і відкритих ключів ЕЦП організації досить звернутися із заявою в районну податкову інспекцію.

Відповідно до статті 76 Податкового Кодексу при організації надання інтерактивних послуг забезпечується **збереження податкової таємниці** податкової служби відомості про платника податків за винятком випадків, передбачених законодавством. Податкова таємниця є конфіденційною інформацією, передбаченою законом.

Основними факторами забезпечення конфіденційності інформації, крім загальних заходів інформаційної безпеки, є використання електронного підпису, що дозволяє забезпечити цілісність і справжність інформації, а також встановлювати авторство при доступі до інформації, що становить податкову таємницю.

На даному ресурсі до ваших послуг:

- **Надання інформації про взаєморозрахунки з бюджетом та позабюджетними фондами:**
З метою скорочення витрат часу на складання актів звірки взаєморозрахунків з бюджетом і позабюджетними фондами, підвищення заборгованостей Державний податковий комітет надає інтерактивні державні послуги з надання інформації про взаєморозрахунки з бюджетом та позабюджетними фондами на заданий період часу. У разі здійснення автоматизація процесів формування актів звірок з бюджетом та позабюджетними фондами на заданий період часу. У разі формування та надання копій карток особових рахунків по податках та платежах на будь-який звітний період. Запит платника податків на отримання інформації про взаєморозрахунки з бюджетом та позабюджетними фондами.

Рисунок 3.1 – Головне вікно інформаційного порталу

Виходячи із поставлених вимог до інформаційної системи реалізовано модуль авторизації до персональних даних, який дозволяє отримати доступ до даних зареєстрованих в системі платників податків. На рисунку 3.2 показано сторінку авторизації, на якій необхідно ввести ідентифікаційний персональний номер, відповідний пароль, а також пройти перевірку на автоматичне заповнення форми. Після проходження авторизації відбувається пере направлення на персональну сторінку платника податку, на які знаходиться вся інформацію відповідно до встановлених прав доступу. Така процедура дозволяє реалізувати функцію автономності персональних даних кожного платика податків. Для захисту персональних даних використано сучані підходи захисту інформації які реалізовано як і на стороні системи управління базою даних, так і на строні клієнтів.


**ІНФОРМАЦІЙНИЙ ПОРТАЛ
ДРОГОБИЦЬКОЇ ПОДАТКОВОЇ ІНСПЕКЦІЇ**

МЕНЮ || Головна || Вхід || Довідка || Інструкція

Вхід в персональний кабінет

ІПН

Пароль



Введіть цифри на картинці

Вхід

Цифри на картинці - це цифри САРТСНА, САРТСНА використовується для запобігання автоматичного входу в систему, спеціально розробленими програмами (БОТ) мета яких порушити функціонування сервісу. Цифри є випадковими і змінюються при кожному вході.

Рисунок 3.2 – Сторінка авторизації

У випадку коли користувач не зареєстрований у порталі, то у нього є така можливість після заповнення відповідної форми (рисунок 3.3) та підтвердження реєстраційних даних в податковій інспекції (активація) .

**ІНФОРМАЦІЙНИЙ ПОРТАЛ
ДРОГОБИЦЬКОЇ ПОДАТКОВОЇ ІНСПЕКЦІЇ**

МЕНЮ || Головна || Вхід || Довідка || Інструкція

Головна

Реєстрація нового користувача

Основні персональні відомості

Прізвище *

Ім'я

По-батькові

Телефон, факс *

E-mail *

Додаткові персональні відомості

Стать

Громадянство *

Країна постійного проживання *

Ідентифікатори, які використовуються на порталі

Логін *

Пароль *

Підтвердження пароля *

Додаткова інформація

Рисунок 3.3 – Сторінка реєстрації нового користувача

На рисунку 3.4 наведено приклад картки платника податку, сформованої через інформаційний портал Дрогобицької податкової інспекції, на якій представлено інформацію про реєстраційні дані платника податків, банківські рахунки, інформацію про вантажно-митні декларації, пільги, бухгалтерська звітність, декларації, розрахунки з бюджетом, економічні показники, касові апарати та торгові об'єкти.

Також на рисунку 3.4 наведено меню для вибору критеріїв пошуку і формування узагальнених показників.

The screenshot displays the 'ІНФОРМАЦІЙНИЙ ПОРТАЛ ДРОГОБИЦЬКОЇ ПОДАТКОВОЇ ІНСПЕКЦІЇ' (Information Portal of the Drohobych Tax Authority). The main content area is titled 'Фільтрація даних' (Data Filtering) and contains a form with the following fields:

- Вид бюджету (Budget type) - dropdown menu
- Дата формування (Formation date) - dropdown menu
- Код бюджетної класифікації (Budget classification code) - text input
- Векселі (Bills) - dropdown menu and text input
- Взаємозалік (Mutual account) - dropdown menu and text input
- Залишок несплачених фін. санкцій (Unpaid financial penalties) - dropdown menu and text input
- Залишок несплаченої пені (Unpaid penalties) - dropdown menu and text input
- Казначейський вексель (Treasury bill) - dropdown menu and text input
- Нараховано (Accrued) - dropdown menu and text input
- Недоїмка (Arrears) - dropdown menu and text input
- Пеня на початок року (Penalty at the beginning of the year) - dropdown menu and text input
- Пеня (Penalty) - dropdown menu and text input

A 'Показати звіт' (Show report) button is located in the top right corner of the form area. On the left side, there is a navigation menu with various categories such as 'Картка платника' (Taxpayer card), 'Регістраційні дані' (Registration data), 'Банківські рахунки' (Bank accounts), 'Дані управління статистики' (Management statistics data), 'Вантажно-митні декларації' (Cargo-duty declarations), 'Пільги' (Exemptions), 'Бухгалтерська звітність' (Accounting reporting), 'Декларації' (Declarations), 'Розрахунки з бюджетом по податках' (Budget calculations by tax), 'Економічні показники' (Economic indicators), 'Аудит (планові перевірки)' (Audit (planned checks)), 'Касові апарати та торгові об'єкти' (Cash registers and trading objects), and a list of specific taxpayer cards.

Рисунок 3.4 – Інформаційна картка платника податку

Інформаційний портал дозволяє здійснити пошук даних про платників ПДВ, функціональність даної функції наведено на рисунку 3.5. в даному випадку пошук здійснюється на основі здійснення запиту до Державної податкової адміністрації.

Також слід відмітити, що в інформаційному порталі реалізовано функції навігатора платника податків, які включають податковий календар (рисунок 3.6), довідники, корисні контакти (рисунок 3.7). Реалізація цих функцій дозволила спростити процес надання найчастіших запитань до консультаційного центру Дрогобицької податкової інспекції, а також зменшилася кількість боржників, які не встигали подавати вчасно податкову звітність.

ІНФОРМАЦІЙНИЙ ПОРТАЛ
ДРОГОБИЦЬКОЇ ПОДАТКОВОЇ ІНСПЕКЦІЇ

МЕНЮ | Головна | Вхід | Довідка | Інструкція

Пошук

Тип особи: Фізична особа Юридична особа

Індивідуальний податковий номер (12 знаків) / номер ДРФО (10 знаків):

Код ЄДРПОУ (8 знаків) / номер із ТРДПАУ (9 знаків):
Пошук за кількома кодами

Номер свідоцтва (8 або 9 знаків):

Найменування або прізвище, ім`я та по батькові:

Тип поєднання параметрів пошуку: і або

Рисунок 3.5 – Пошук інформації про платників ПДВ

ІНФОРМАЦІЙНИЙ ПОРТАЛ
ДРОГОБИЦЬКОЇ ПОДАТКОВОЇ ІНСПЕКЦІЇ

МЕНЮ | Головна | Вхід | Довідка | Інструкція

Головна » [Консультаційний центр](#) » [Навігатор платника податків](#) » [Корисні контакти](#)

Корисні контакти

Web-сайти органів законодавчої, виконавчої та судової влади
Web-сайти податкових відомств держав-учасниць СНД
Web-сайти податкових відомств іноземних держав

Міністерство економіки України
Державна підтримка українського експорту
- комплексна система інформаційно-консультаційної підтримки та розвитку експорту

Рисунок 3.7 – Корисні посилання

На рисунку 3.8 наведено можливість здійснення пошуку адреси платника податків.



ІНФОРМАЦІЙНИЙ ПОРТАЛ
ДРОГОБИЦЬКОЇ ПОДАТКОВОЇ ІНСПЕКЦІЇ

МЕНЮ | Головна | Вхід | Довідка | Інструкція

Львівська

М.ДРОГОБИЧ, ВУЛ.БОРИСЛАВСЬКА, БУД. 02	11
М.ДРОГОБИЧ, ВУЛ.ГАЙДАМАЦЬКА, БУД. 22	10
М.ДРОГОБИЧ, ВУЛ.ПИЛИПА ОРЛИКА, БУД. 24	10
М.ДРОГОБИЧ, ВУЛ.ФАБРИЧНА, БУД. 61	10
М.ДРОГОБИЧ, МАЙДАН ШЕВЧЕНКА, БУД. 1	10

Рисунок 3.8 – Адреси платників податків

Також на інформаційному порталі можна дізнатися інформацію про графік приймання громадян посадовими особами (рисунок 3.9), а також попередньо зареєструватися для прийому і вирішення необхідних питань



ІНФОРМАЦІЙНИЙ ПОРТАЛ ДРОГОБИЦЬКОЇ ПОДАТКОВОЇ ІНСПЕКЦІЇ

МЕНЮ || Головна || Вхід || Довідка || Інструкція

Дні	Прізвище, ім'я, по батькові, посада	Години приймання
2 понеділок	Сачко Володимир Ігорович - начальник Державної податкової інспекції у Дрогобицькому районі	14.00-17.00
3 вівторок	Жовнірчик Богдан Михайлович - перший заступник начальника	16.00-19.00
2 вівторок	Лоневський Любомир Миколайович – перший заступник начальника, начальник відділу податкової міліції	14.00-17.00
1 середа	Мачужак Галина Василівна - заступник начальника	10.00-13.00
4 четвер	Скоропад Віталій Орестович -заступник начальника	14.00-17.00
2 четвер	Панчишак Світлана Іванівна - начальник управління аудиту юридичних осіб	10.00-13.00
3 середа	Халавка Інга Василівна - начальник управління оподаткування юридичних осіб	14.00-17.00
1 понеділок	Кавчак Іван Данилович - начальник управління оподаткування фізичних осіб	16.00-19.00
3 п'ятниця	Тенета Наталія Романівна - начальник юридичного відділу	14.00-17.00

Телефон попереднього запису громадян на особистий прийом до посадових осіб ДПІ у Дрогобицькому районі – (03-244)-3-72-81.

Рисунок 3.9 – Графік прийому громадян у Дрогобицькій ДПІ

Для довідкової інформації, а також для одержання необхідних консультаційних відповідей реалізовано єдину базу податкових знань, яка діє через загальну базу ДПА України, на рисунку 3.10 наведено фрагмент бази податкових знань. Слід відзначити зручність даного інструменту, оскільки кожна зацікавлена особа зможе отримати необхідну її законодавчу, практичну та іншу інформацію. Даний сервіс дозволив значно спростити роботу консультаційного центру районної податкової інспекції, а це у свою чергу покращило рівень обслуговування клієнтів.

МЕНЮ | Головна | Вхід | Довідка | Інструкція

Головна » Єдина база податкових знань

Єдина база податкових знань

Пошук по базі

- Перелік категорій
 - 01. Загальні питання
 - 02. Права та обов'язки платників податків**
 - 020. Права та обов'язки платників податків
 - 03. Права та обов'язки органів державної податкової служби
 - 030. Права та обов'язки органів державної податкової служби
 - 04. Порядок обліку платників податків
 - 040. Облік платників податків
 - 05. Апеляційне узгодження податкових зобов'язань та оскарження рішень органів ДПС в адміністративному порядку
 - 050. Оскарження рішень контролюючих органів
 - 06. Зовнішньоекономічна діяльність та валютний контроль
 - 07. Порядок застосування реєстраторів розрахункових операцій
 - 08. Податковий борг, розстрочення (відстрочення) податкових зобов'язань (податкового боргу) платників

Діє до 01.01.2011 Чи має право ФО платник податків оскаржувати у встановленому законом порядку рішення органів ДПС та дії їх посадових осіб прийняті до нього?


- Повна відповідь** : Згідно ст. 10 Закону України „Про систему оподаткування” від 25 червня 1991 року №1251-ХП платники податків і зборів (обов'язкових платежів) мають право оскаржувати у встановленому законом порядку рішення державних податкових органів та дії їх посадових осіб. Отже, якщо фізична особа являється платником податків, то вона має право оскаржувати у встановленому законом порядку рішення державних податкових органів та дії їх посадових осіб.

Які терміни встановлені щодо розгляду звернень громадян?

- Коротка відповідь** : Звернення розглядаються і вирішуються у термін не більше одного місяця від дня їх надходження, а ті, які не потребують додаткового вивчення, - невідкладно, але не пізніше п'ятнадцяти днів від дня їх отримання. Якщо в місячний термін вирішити порушені у зверненні питання неможливо, керівник відповідного органу, підприємства, установи, організації або його заступник встановлюють необхідний термін для його розгляду, про що повідомляється особі, яка подала звернення. При цьому загальний термін вирішення питань, порушених у зверненні, не може перевищувати сорока п'яти днів.
- Повна відповідь** : Відповідно до Інструкції про порядок розгляду звернень та особистого прийому громадян в органах державної податкової служби затвердженої наказом ДПА України , від 18.06.2008 № 395 письмове звернення – це пропозиція (зауваження), заява (клопотання) чи скарга громадян, викладена в письмовій формі) та надіслана поштою чи передана громадянином особисто (або через уповноважену ним особу, якщо ці повноваження оформлені відповідно до законодавства) до органу ДПС. Згідно із ст. 20 Закону України від 2 жовтня 1996 року №393/96-ВР „Про звернення громадян”, звернення громадян розглядаються і вирішуються у термін не більше одного місяця від дня їх надходження, а ті, які не потребують додаткового вивчення, - невідкладно, але не пізніше п'ятнадцяти днів від дня їх отримання. Якщо в місячний термін вирішити порушені у зверненні питання неможливо, керівник відповідного органу, підприємства, установи, організації або його заступник встановлюють необхідний термін для його розгляду, про що повідомляється особі, яка подала звернення. При цьому загальний термін вирішення питань, порушених у зверненні, не може перевищувати сорока п'яти днів. На обґрунтовану письмову вимогу громадянина термін розгляду може бути скорочено від встановленого

Рисунок 3.10 – База податкових знань

Для зв'язку з працівниками податкової інспекції реалізовано функцію «зворотнього зв'язку», яка дозволяє отримати всю необхідну інформацію через організований online зв'язок із потрібним клієнтові працівником. Даний сервіс дозволив спростити процес взаємообміну інформацією між інспекторами та платниками податків. На рисунку 3.11 наведено сторінку для здійснення зворотнього зв'язку.



ІНФОРМАЦІЙНИЙ ПОРТАЛ
ДРОГОБИЦЬКОЇ ПОДАТКОВОЇ ІНСПЕКЦІЇ

МЕНЮ ||| Головна ||| Вхід ||| Довідка ||| Інструкція

Прізвище*

Ім`я*

Ім`я по батькові

E-mail*

Підприємство

Код ЄДРПОУ*


Посада

Контактний телефон

Тип повідомлення*

Текст повідомлення*

Введіть символи, зазначені на малюнку.*



* Відмічені поля обов'язкові для заповнення.

Рисунок 3.11 – Сторінка зворотнього зв'язку

У ході практичної реалізації інформаційного порталу було реалізовано більшість необхідних функцій для надання інформаційно-довідкової інформації платникам податків, що дозволило підвищити рівень опрацювання інформаційних запитів працівниками Дрогобицької податкової інспекції

3.2. Апробація моделі оптимізації інформаційно-довідкового центру

Проведемо апробацію моделі функціонування веб-орієнтовного інформаційно-довідкового центру ДПІ в Дрогобицькому районі Львівської області, використавши в якості вхідних даних моделі числові параметри досліджуваної установи.

У більшості випадків для кожної схеми здійснення відповідей на запити використовується окремий програмно-технічний комплекс представлений сервером БД і відповідною підсистемою здійснення запитів на ньому. Таким чином, математична модель інформаційного центру податкової інспекції, яка представлена у вигляді двох одноканальних систем масового обслуговування: СМО для здійснення обробки запитів через загальну систему ДПІ України і СМО для здійснення обробки запитів через власну мережу.

На рисунку 3.12 в загальному періоді обслуговування інформаційних запитів, можна також спостерігати ділянки, представлені рисунком 5_i. Показник часу з індексом 5_i може включати в себе час обробки відказаних запитів на будь-якому з етапів його перебування в системі. Але, зважаючи на незначну кількість відказаних, в системі (в середньому 0.15 % від загального щоденного об'єму оброблених ДПІ в Дрогобицькому районі виключаємо їх можливість впливу на тривалість обробки, які не мають причин для відмови.

За даними центру встановлені залежності часу відправки реєстру запитів від їх кількості, що містяться в ній при зміні навантаження в підсистемі на останній день місяця (з максимальною завантаженістю). З рисунка 3.12 випливає, що із збільшенням кількості запитів в реєстрі час його обробки збільшується.

Зв'язок між часом відправки реєстру і кількістю запитів, що містяться в ньому (рисунок 3.13) отримана в результаті спостереження.

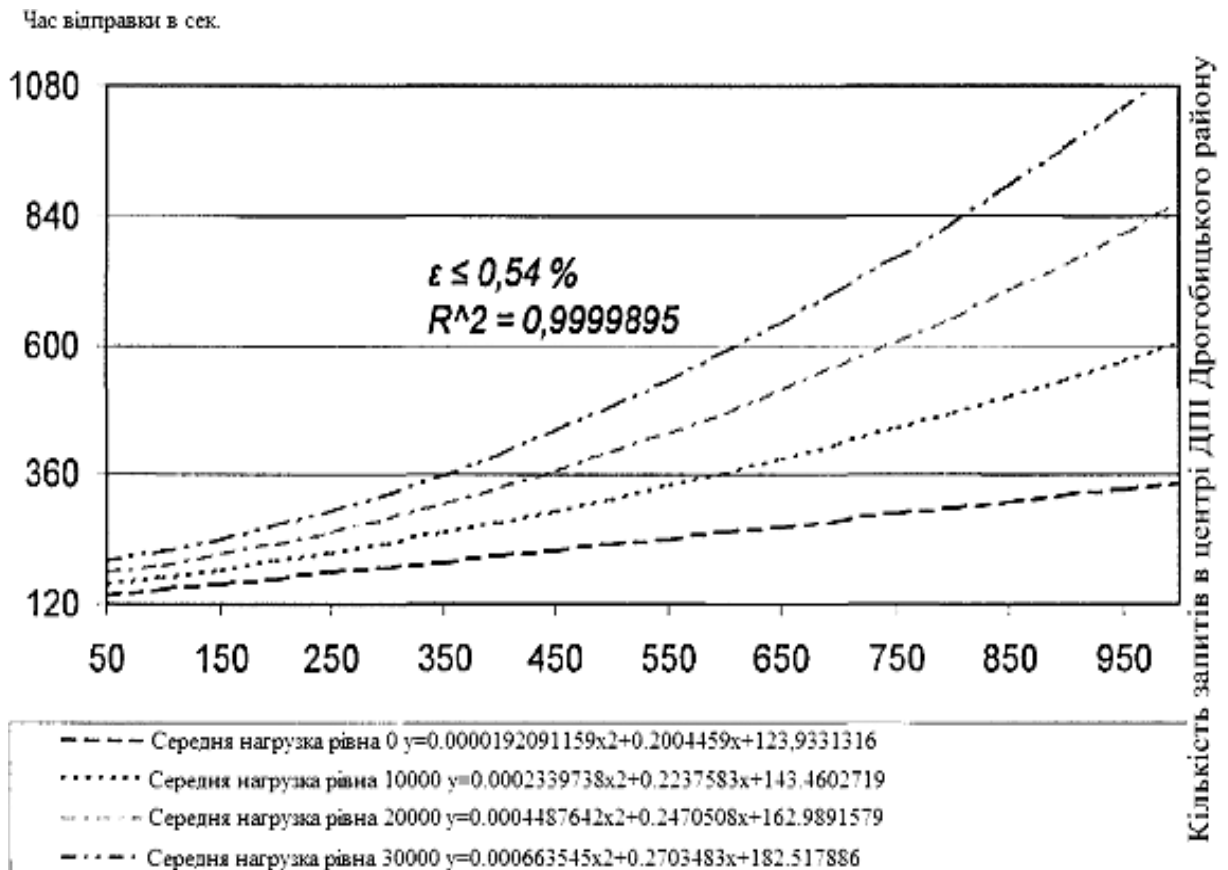


Рисунок 3.12 - Залежність часу відправки реєстру від кількості запитів в ньому при зміні навантаження на систему

У експериментальному місяці з використанням інформаційно-довідкової системи податкової інспекції було відправлено 22250 документи за 22 робочих дні (середньодобовий об'єм запитів, що відправляються, до останнього дня місяця склав 1011 документів). Через лінійну зміну часу відправки реєстру при збільшенні середнього об'єму запитів, нами відновлені залежності для середньодобової завантаженості системи до останнього дня місяця, рівною 2022 і 3033.

Основний вплив на збільшення часу відправки одиниці запиту з збільшенням кількості запитів в реєстрі надають процеси з індексами 2,3,4, час даних процесів відображений в таблиці 3.1

Час друк реєстру t_3 - прямо пропорційний кількості запитів в реєстрі, що відправляється, тому залежність часу друк реєстру від кількості запитів, що містяться в ньому, змінюється за лінійним законом.

Квадратичного ж вигляду дана залежність набуває завдяки процесам з індексами 2 і 4, що пов'язане з продуктивністю засобів обчислювальної техніки і динамічними характеристиками систем управління базами даних, що функціонують на них.

Таблиця 3.1- Час обслуговування запитів в інформаційно-довідковому центрі ДПІ Дрогобицького району

N_p	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
t_1 (сек)	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
t_2 (сек)	14.6	20.9	30.3	44.5	59.6	73.9	92.5	115	136.8	163.3
t_3 (сек)	19	37	56	74	93	111	130	148	167	185
t_4 (сек)	15.1	19.4	25.8	31.9	41.6	57	72.8	89	110.6	132.8
$\sum t_k$	168.2	197.4	231.7	270.5	313.8	362	415	472.1	534	691.3

Процес з індексом 1_i є постійній величиною, а тому не надає ніякого впливу на загальний час відправки реєстру із збільшенням кількості запитів в ньому.

По відновлених рівняннях залежностей (рисунок 3.1) визначимо зв'язок між щоденним об'ємом опрацьованих запитів і розміром реєстрів при зміні навантаження в обслуговуючому пристрої і відновимо рівняння для них (рисунок 3.13).

Через точки екстремумів кожного з відновлених рівнянь зв'язку представлених поліномами четвертого порядку (рисунок 3.13) проведена крива і відновлено її рівняння, яке є віддзеркалення оптимальної кількості запитів, що відправляються в одному реєстрі при їх рівномірній відправці для кожного середньоденного об'єму завантаженості системи в останній день місяця (з

максимальною завантаженістю). Залежності (рисунок 3.13) не дозволяють встановити здатність системи обробляти в останній день місяця об'єм запитів більший або рівний середньодобовому при зміні завантаженості системи, тому для кожного з представлених (рисунок 3.14) показників завантаженості системи по точках можливого об'єму відправки при оптимальних розмірах реєстрів, що відправляються, ми побудували залежність між середньоденним об'ємом опрацьованих інформаційних запитів і здатністю системи справитися з ним (рисунок 3.14)

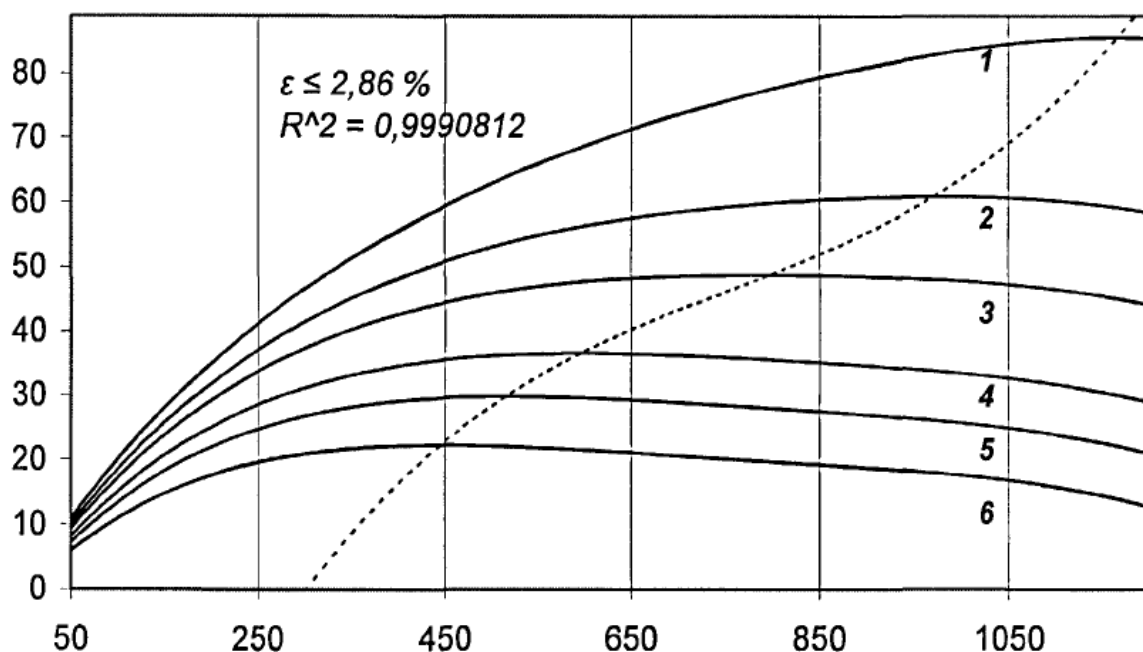


Рисунок 3.13 - Залежність об'єму обробки інформаційних запитів від розмірів оброблюваних реєстром при зміні завантаження на систему

Для визначення максимального об'єму оброблюваних підсистемою запитів в день з максимальною завантаженістю системи протягом місяця до рівняння залежності $y = -16,9454813 \cdot \ln(x) + 88,0473752$ (рисунок 3.3) проведена пряма залежності $y=x$, і отримана в точці перетину рівноважного попиту і пропозиції, більше значення по осі X, який приведе до неможливості виконання повного об'єму інформаційних запитів з використанням системи в день з максимальною завантаженістю системи в звичайному режимі роботи, без збільшення витрат на їх здійснення.

Здатність підсистеми ДПІ в Дрогобицькому районі для опрацювання інформаційних запитів обробляти в останній день місяця об'єм запитів, більший або рівний середньоденному, можна представити у вигляді інтеграла $y = -16,9454813 \cdot \ln(x) + 88,0473752$ на відрізку від 0 до 30260.

Здатність системи обробляти в тис. шт

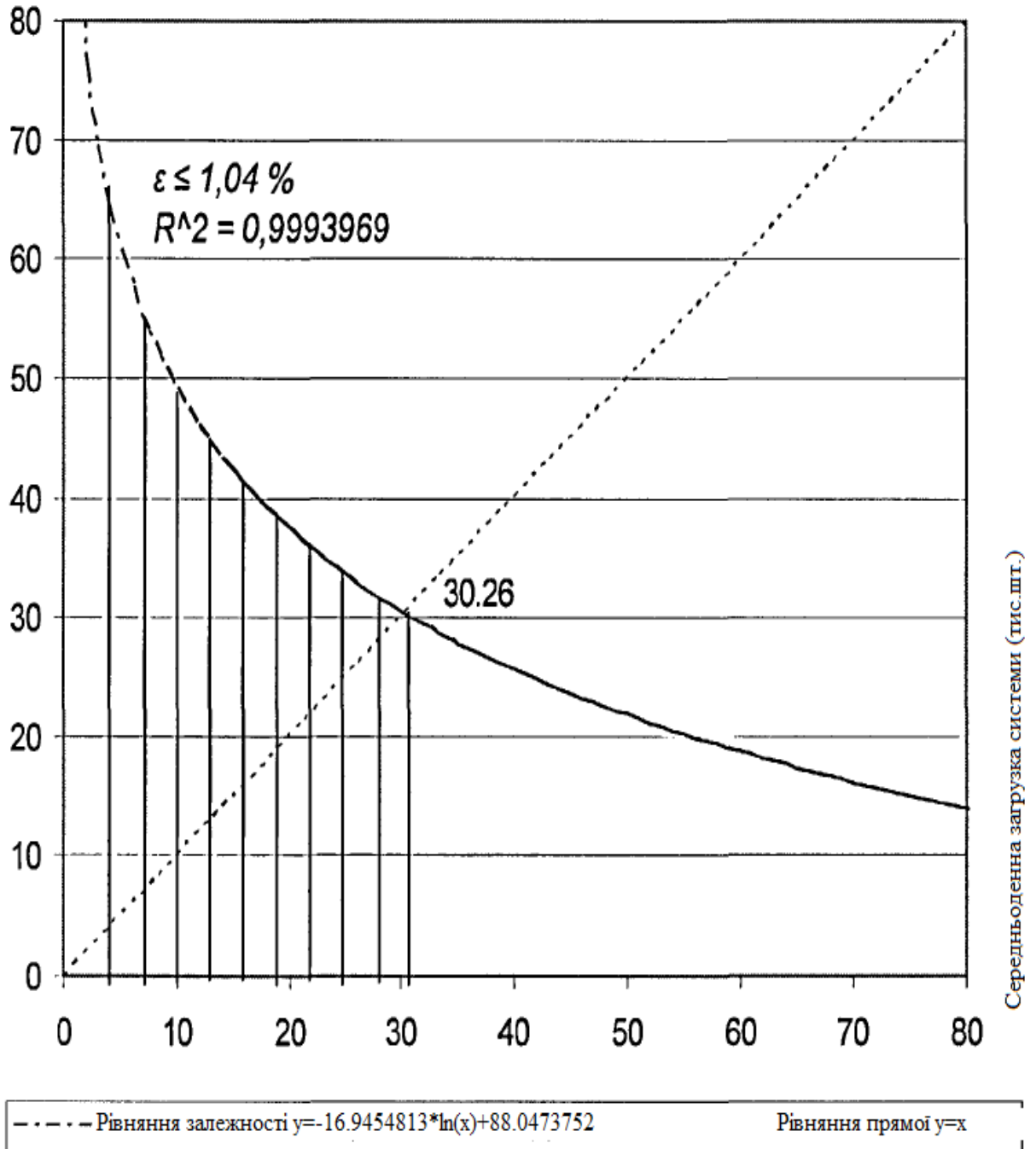


Рисунок 3.14 - Залежність між середньодобовим об'ємом інформаційних запитів і здатністю системи їх опрацювати

Отримані результати приведені в таблиці 4.2. У таблиці 3.2 приведені результати розрахунків граничних характеристик ефективності функціонування дослідженого інформаційно-довідкового центру описуваного одноканальною СМО з очікуванням.

Таблиця 3.2- Параметри інформаційно-довідкового центру ДПІ в Дрогобицькому районі

№ п\п	Параметри	Позначення	Найменування од.
1	Число каналів обслуг.	n	1
2	Макс. довжина черги	m	$+\infty$
3	Інтенсивність	$in \Pi_{ex} = \lambda = const$	1011 запитів/день
4	Продуктивність	$in \Pi_{ob} = \mu = const$	3026 запитів/день
5	Відношення між λ і μ	$\lambda < \mu$	$1011 < 3026$

Таким чином, з аналізу роботи інформаційно-довідкового центру ДПІ Дрогобицького району, представленого СМО з очікуванням, витікає, що при існуючих можливостях обробки середньоденного об'єму, рівного 3026 запитів, центр в стані ефективно проводити їх опрацювання. Зміни ж основних характеристик ефективності функціонування, можуть бути пов'язані як з можливими змінами у вхідному потоці запитів, які можуть бути обумовлені змінами в схемі опрацювання, так і при порушенні рівномірності надходження запитів в систему.

Таблиця 3.3 - Лімітні характеристики ефективності функціонування інформаційно-довідкового центру

№ п\п	Параметри	Позначення	Найменування од.
1	Загрузка системи	$\rho = (\lambda \setminus \mu) < 1$	0.33
2	Ймовірність станів	$p_k = \rho^k (1 - \rho), k = 0,1,2$	$\rho_0 = 0.67$ $\rho_1 = 0.221$ $\rho_2 = 0.144$
3	Ймовірність відмови	$p_{від} = 0$	0
4	Ймовірність того, що запит опрацюють	$p_{сис} = 1$	1
5	Відносна пропусковість	$Q = 1$	1
6	Абсолютна пропусковість	$A = \lambda$	10113
7	Інтенсивність вхідного потоку	$v = \lambda$	10113
8	Середнє число запитів в черзі	$N_{оч} = \rho^2 / (1 - \rho)$	0.16
9	Середнє число запитів в обслуг	$N_{оч} = \rho$	0.33
10	Середнє число запитів в системі	$N_{сис} = \rho / (1 - \rho)$	0.49
11	Середній час очікування	$T_{оч} = \rho / [\mu(1 - \rho)]$	0.0000163
12	Середній час в системі	$T_{сис} = \rho / [\lambda(1 - \rho)]$	0.0000487

3.3. Висновок до третього розділу

В третьому розділі кваліфікаційної роботи здійснено практичну реалізацію та тестування веб-застосунку, реалізовано апробацію моделі оптимізації інформаційно-довідкового центру, що дало змогу в режимі реального часу протестувати веб-застосунок.

4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Методи підвищення мотивації безпеки праці

Потрібно знайти такі способи впливу на людей, щоб вони усвідомили необхідність працювати безпечно, створити такі «правила гри», в межах яких людині було б вигідно дотримуватися встановлених норм.

Безпечна поведінка на виробництві залежить не тільки від професійних знань, навичок і здібностей, а й значною мірою від мотивів поведінки працівника. Відповідно управляти діями людини можна тільки за допомогою управління її мотивами.

В обмін за свій труд працівники очікують не тільки високої оплати, а й створення умов для особистісного росту, отримання задоволення від власної роботи, інших компенсацій, які адекватні професійному рівню та відповідають особистим інтересам. Ефективна праця допомагає швидшому розвиванню підприємства.

Для заохочення працівників потрібно підбадьорення та підтримка з сторони начальства. Стимулювати ефективну роботу можуть матеріальні методи, наприклад премії, винагороди, безкоштовне харчування, додатковий дохід та інше. Мотиваційний комплекс взагалі й безпечної поведінки людини зокрема носить полімотивований характер, містить у собі широкий спектр мотиваційних регуляторів як матеріального, так і нематеріального характеру та має певну ієрархічність. На особистісному рівні працювати продуктивно та безпечно вигідно самій людині; від цього залежить успіх роботи її підрозділу; і нарешті - це потрібно підприємству (компанії). Тобто для вирішення охоронних проблем у праці потрібно зацікавити працівників трудитися безпечно не тільки для себе, а й для оточуючих.

Практично будь-якого працівника можна зацікавити будь-яким мотивом, оскільки абсолютно ні на що не мотивованих людей немає! Очевидно, тільки

закликами, зверненнями, деклараціями, пропагандою ці проблеми навряд чи вдасться вирішити.

Потрібно знайти такі способи впливу на людей, щоб вони усвідомили необхідність працювати безпечно, створити такі «правила гри», в межах яких людині було б вигідно дотримуватися встановлених регламентів. І цей вплив вона повинна відчувати безпосередньо в процесі всієї трудової діяльності.

Проаналізувавши загальні методи мотивації для підвищення роботи працівників можемо охарактеризувати методи які потрібні для підвищення мотивації безпеки праці осіб на різних підприємствах. Найголовнішим чинником для будь-якого підприємства має бути на першому місці створення безпечних умов праці та дотримання всіх необхідних безпечних заходів для своїх працівників. Важливим показником охорони праці на підприємстві є внутрішнє стимулювання для безпечного ведення робіт. При можливості на об'єкті можуть працівники долучитись до охорони праці та запропонувати свої варіанти, підвівши підсумки можуть скласти договір. У цій угоді, яку склали колективно можуть вказати свої матеріальні та нематеріальні вимоги. При цьому не може бути системи стимулювання, яка мотивує всіх співробітників однаково.

Система стимулів має бути персоніфікованою, ретельно дозованою та розроблятися для кожної людини або певної групи людей з подібними домінуючими потребами, або загальна система має індивідуалізуватися. Тому моніторинг домінуючих потреб персоналу - необхідна умова функціонування мотиваційного механізму.

Виходячи з цього, можна визначити види стимулюючих винагород. Вони можуть бути матеріальними, моральними, соціально значимими, морально – психологічними.

Якщо на підприємстві працюють бригади, цехи то корисно буде відзначити їх та видати премію за дотримання усіх вимог щодо безпеки на робочих місцях, без травм чи інших пошкоджень.

Якщо на підприємстві працівник виконує роботу у небезпечних для його здоров'я ділянках то йому необхідно надавати надбавку до заробітної плати, адже він ризикує своїм здоров'ям та ставиться до роботи з високою обережністю.

Крім матеріального дуже високою цінністю буде моральна підтримка та похвала з сторони керівника, організація відпочинку, екскурсії, влаштування пікніку для робітників які сумлінно дотримувались правил з охорони праці.

Таким методом не тільки користуються у нашій країні, але і використовують закордонні фірми.

До методів для заохочення можемо виділити матеріальні як уже писалось вище, також можуть відноситись моральні тобто подяка у усній чи письмовій формі, відзначення перемоги та інше. Крім методів для заохочення також можуть бути методи покарання за недотримання правил та вимог щодо безпеки охорони праці.

До методів покарання можемо віднести матеріальні покарання у вигляді штрафів, менша вартість виплат, а до моральних ми можемо віднести критику з сторони начальства та з сторони співробітників, також можуть бути проведені окремі бесіди з працівником та обговорення в колективі.

В загальному створення на підприємстві безпечних умов та мотивації робітників принесе тільки позитивний результат праці а також зменшить випадки аварій на підприємствах та травм для здоров'я працівників. Для того, щоб підвищити та утримувати мотивацію працівників на необхідному рівні, забезпечити результативність і безпеку роботи, потрібно сформувати цілісну систему стимулів.

Ця система не повинна зводитися лише до росту зарплати. Вона може включати просування по службі, планування професійної кар'єри, можливість підвищити рівень знань тощо.

Тобто слід використовувати повний спектр матеріальних і нематеріальних важелів стимулювання. У зв'язку з цим найважливішим механізмом реалізації мотиваційних принципів і управління персоналом можуть бути мотиваційні програми, які розробляються в деяких західних компаніях. Прикладом може

бути спеціальна система «Pay for Performance» («Плата за виконання»), що дозволяє визначити відповідність ефективності діяльності конкретного працівника з розміром винагороди, яку він отримає. Чітка система цілей і критеріїв оцінки, реалізація їх кожним працівником - одна з умов розроблення програм.

При розробленні мотиваційної програми слід враховувати, що для будь-якої людини природнім є задоволення, насамперед, особистих потреб - підвищення рівня добробуту, самореалізація та самовираження, підвищення соціального статусу, віра в можливість досягнення бажаного, а крім того - характер роботи (сам процес).

Ефективне розроблення програм мотивації персоналу в першу чергу спрямоване на спонукання працівників до безпечної діяльності шляхом формування внутрішніх мотивів поведінки.

Причому розрив між особистою метою кожного працівника та загальною метою діяльності підприємства має бути мінімальним. Виходячи з цього, можна використовувати такі методи впливу на мотиви, які стимулюють безпечну поведінку працівників: установити працівникам чітку мету щодо дотримання правил безпеки; створити умови для можливості досягнення цієї мети; визначити винагороду, яку хотіли б отримати працівники; домогтися, щоб вони розуміли залежність між дотриманням правил безпеки та отриманням винагороди.

4.2 Забезпечення захисту працівників суб'єкта господарювання від іонізуючих випромінювань

Іонізуюче випромінювання або радіоактивність є небезпечним явищем для людського організму. При взаємодії впливу іонізаційних випромінювань у навколишнє середовище можуть відбутись різні утворення зарядів . Існують два різновиди випромінювання – «альфа» та «бета».

В залежності від носія та енергії, вони мають різну проникаючу здатність. Альфа це випромінювання яке проявляється важкими частинами складеними з протонів і нейтронів.

В свою чергу бета випромінювання являє собою ланцюг електронів та позитронів які є більшу здатність проникати у середовище. Працюючи на таких територіях, де існує радіаційна атмосфера можуть виникнути різні випадки.

На підприємстві можуть виникнути інциденти при користуванні ядерними матеріалами , зберіганні радіоактивних відходів в наслідок чого працівники можуть отримати травму у вигляді дози опромінення, використання іонізуючих джерел випромінювання.

Також у випадку такої радіаційної аварії забруднюється навколишнє середовище, люди можуть отримати травму у вигляді потужної дози опромінення. Призвести аварію на підприємстві може також якщо активна реакційна речовина знаходиться у роботі та це відбувається незаконно.

Це може привезти до опромінення жителів та перевищити межу дози опромінення. Частинки з цього випромінювання можуть залишати сліди на дихальній системі на травній системі людського організму. Також ці елементи можуть бути у водних каналах, які постачають питну воду людям.

На підприємстві де проводяться роботи з радіаційними речовинами обов'язково мають вживатись заходи проти радіації. Протирадіаційні захисти це така система правових, організаційних норм та санітарної гігієни.

До переліку таких захистів можна включити медичні заходи для забезпечення радіаційної безпеки персоналу та проектно-конструкторські. Для організації заходів проти іонізації опромінювання підприємство має ввести обов'язкові методи щоб подбати про безпеку працюючого персоналу. До таких методів можуть належати заходи які обмежують допуск працівників до джерел які випромінюють радіацію.

До таких працівників можемо віднести таких, які не підходять за віком, за статтю та працівники які вже отримали дозу випромінювання. Підприємство мусить створити сприятливі умови що дотримуються встановлених норм та

вимог для працівників та застосовувати індивідуальні засоби для захисту працівника цього підприємства.

Організація повинна контролювати рівні опромінювання та вести інформаційну систему про стан радіації на підприємстві та призначених місць для праці.

На підприємстві повинні бути проведені заходи щодо організації безпеки для робіт які проводяться у радіаційних ділянках а саме:

- організація роботи нарядів та розпоряджень;
- організація та перевірка пропусків до робочих місць;
- оформлення контролю за процесом виконання роботи;
- введення примусового часу на перерву та вчасне закінчення робочого процесу.

До фізичних норм захисту проти радіації існують перешкоди поширення іонізації опроміненень. Для поширення дози випромінювання може бути ряд перешкод, залежать вони від кількості годин, перешкоджати може дистанція , також перешкодою може бути чисельність.

Реалізувати заходи проти радіації за певний відрізок часу можливо, тим що працівники , які працюють з іонізованими випромінюваннями можуть виконувати вчасно свою роботу ,відповідно керівництво може за якісну роботу зменшити кількість робочих днів у тижні.

Цим самим вони застереженням вони зменшать знаходження працівників у зоні випромінювання та відповідно буде менше контактування з радіаційними приладами. Захистити працівників за допомогою відстані підприємство може шляхом доцільного розміщення приміщення, правильно розставити та розрахувати робочі місця для працівників а також забезпечити приладами, які зможуть контактувати, керувати робочим процесом з технікою яка має радіаційний вплив на відстані.

Слугувати захистом може покриття свинцем меблів які присутні у приміщенні (двері, вікна, робочі столи), створення перекриття між поверхами та

перегородки. Працівникам обов'язково має бути виданий спеціальний одяг, такі як фартухи, шапочки та рукавиці зшиті з просвинцевої тканини.

Розміщення робочих місць повинно мати правильний розрахунок на загальну кімнату, не робити перенабір та забезпечити відповідним та необхідним обладнанням робочі кабінети. При користуванні відкритими приладами іонізованого опромінення провести герметизації цих систем, при можливості використовувати роботу техніки. Підприємство повинне вжити усіх санітарно-гігієнічних заходів та соціальних, а також важливо необхідний є медичний захист робочих на об'єкті.

4.3 Висновок до четвертого розділу

В даному розділі описано заходи та методи із забезпечення радіаційних впливів та іонізації опромінювання на підприємствах. Описані вимоги для керівництва та підлеглих працюючих на об'єктах щодо їхніх дій в разі виникнення радіації.

Також описані вимоги для мотивації робітників щодо дотримання правил охорони праці на підприємстві. Мотивація - одна з центральних функцій управління як персоналом, так і охороною праці. Вона може відігравати важливу роль як фактор спонукання персоналу діяти адекватним способом у власних і корпоративних інтересах.

Для цього потрібно, щоб мета підприємства збігалася з метою працівників. Однак мотивація одночасно є не тільки рушійним механізмом, а й фактором залучення, наприклад, до охорони праці, високопрофесійних спеціалістів. Це механізм, що спонукає вдосконалювати систему управління. Крім того, рівень мотивації працівників відіграє важливу роль у загальному успіху підприємства (компанії).

Розглянуто методи для заохочення працівників дотримуватись правил охорони праці, поділено та описано матеріальні та нематеріальні заходи.

Розглянуто у розділі заходи для безпеки від іонізуючого опромінення та як потрібно реалізовувати ці заходи на відповідних підприємствах.

ВИСНОВКИ

Впровадження інформаційного порталу Дрогобицької податкової інспекції дозволило отримати наступні переваги:

- забезпечення високої надійності роботи інформаційної системи, доступність сервісів в режимі 24 / 7;
- застосування системи інтерактивного голосового меню (IVR);
- забезпечення рівномірного завантаження операторів, та offline сервісів;
- управління статусами операторів у режимі реального часу;
- наявність можливості вільного переміщення робочого місця оператора із збереженням персонального профілю;
- надання супервізора контролю якості обробки звернень операторами;
- можливість прийому і обробки викликів, які надійшли по різних каналах зв'язку;
- реєстрація звернень в автоматичному і ручному режимах;
- можливість відстеження статусу звернення;
- інтелектуальна маршрутизація звернень на підставі інформації про статус оператора, пріоритетів та отриманої інформації;
- можливість організації черг виклику;
- можливість ведення історії звернень;
- можливість запису звернень з функцією пошуку за різними критеріями;
- можливість збору статистичної інформації, формування звітності, як в режимі реального часу, так і у вигляді хронологічних звітів за певний період часу;
- можливість планування, тестування і впровадження сценаріїв (маршрутизації, IVR, обробки викликів і т.д.) за допомогою графічного редактора в режимі реального часу без зупинки системи;
- можливість архівації бази даних та окремих компонентів системи.

У кваліфікаційній роботі проаналізовано основні проблеми використання інформаційних технологій в процесі функціонування податкових інспекцій.

У даному кваліфікаційному дослідженні виділено основні функції, які повинен виконувати інформаційний портал районної податкової інспекції, спроектовано його структуру, описано основні програмні модулі та проведена практична реалізація.

Для підвищенні ефективності функціонування інформаційного порталу, який повинен виконувати функції інформаціо-довідкового центру податкової інспекції побудовано математичну модель оптимізації роботи інформаціо-довідкового центру. Розроблена модель представлена у вигляді системи масового обслуговування (СМО). Запропонована модель забезпечує визначення оптимальної кількості інформаційних запитів в реєстрах, що формуються до відправки в довідковий центр податкової інспекції з метою їх подальшої обробки, показник граничної вірогідності обслуговування яких при заданому об'ємі завантаженості системи має максимальну величину.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ

1. Вишняков В.М. Принципи побудови комп'ютерних мереж. Навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2022. – 128 с
2. Жураковський Б.Ю., Зенів І.О. Комп'ютерні мережі Частина 1: Навчальний посібник [Електронний ресурс] – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 336 с.
3. Комп'ютерні мережі. Підручник у двох томах / Касаткін Д.Ю., Блозва А.І., Матус Ю.В. // НУБіП України, - Київ, Видавничий центр Компрінт. –2019., том 1 - 452 с., том 2 - 387 с.
4. Комп'ютерні мережі : навчальний посібник / [Азаров О. Д., Захарченко С. М., Кадук О. В. та ін.] — Вінниця : ВНТУ, 2013. — 371 с. ISBN 978-966-641-543- 4.
5. Телекомунікаційні та інформаційні мережі : Підручник [для вищих навчальних закладів] / П.П. Воробієнко, Л.А. Нікітюк, П.І. Резніченко. – К.: САММІТ-Книга, 2010. – 708 с.: іл.
6. Комп'ютерна схемотехніка та логіка. [навчальний посібник] / Гусєв Б.С., Касаткін Д.Ю., Матус Ю.В, Смолій В.В // НУБіП України, - Київ, Видавничий центр Компрінт. 2017, - 348 с.
7. Комп'ютерна схемотехніка та логіка. навчальний посібник (частина 2) / Лапко В.В., Лахно В.А., Гусєв Б.С., Касаткін Д.Ю., Сагун А.В., Іваник Ю.Ю. // - Київ, НУБіП України, Видавничий центр Компрінт. 2020, - 291 с.
8. Жабін В.І., Жуков І.А., Клименко І.А., Ткаченко В.В. Прикладна теорія цифрових автоматів. Навчальний посібник. Київ, Національний авіаційний університет, 2007р., 363с.
9. Комп'ютерна схемотехніка. Частина 1 [навчальний посібник] / Б.С. Гусєв, Д.Ю. Касаткін, Т.Ю.Осипова // - К.: НУБіП України, 2022.- 265с.
10. Комп'ютерна схемотехніка та логіка. Частина 2 [навчальний посібник] / Лапко В.В., Лахно В.А., Гусєв Б.С., Касаткін Д.Ю., Сагун А.В.,

Іваник Ю.Ю. // - Київ, НУБіП України, Видавничий центр Компрінт. 2020, - 291 с.

11. Комп'ютерна схемотехніка та логіка. [навчальний посібник] / Гусев Б.С., Касаткін Д.Ю., Матус Ю.В, Смолій В.В // НУБіП України, - Київ, Видавничий центр Компрінт. 2017, - 348 с

12. Робототехнічні комп'ютерні системи. навчальний посібник / В.А.Лахно, А.І.Блозва, Д.Ю.Касаткін // НУБіП України, - Київ, Видавничий центр Компрінт 2021, 24 уда.

13. Спеціалізовані комп'ютери. навчальний посібник / А.В.Сагун, В.А.Лахно, В.Б.Бобков, Д.Ю.Касаткін, В.В.Хайдуров // НУБіП України, - Київ, Видавничий центр Компрінт 2021, 24 уда. Computer architecture. A Quantitative approach. 5-th edn. <http://elearn.nubip.edu.ua/mod/resource/view.php?id=134671>
Principels of computer architecture
<http://elearn.nubip.edu.ua/mod/resource/view.php?id=134672>

14. Організаційне забезпечення захисту інформації: Навчальний посібник Лахно В.А., Мамченко С.М., Касаткін Д.Ю., Шкарупило В.В. // - К.: НУБіП України, 2022. – 432 с.

15. Technical means of information protection [навчальний посібник англ.мовою “Технічні засоби захисту інформації”] / В.А. Лахно, Мамченко С.В., Д.Ю. Касаткін, О.М. Дубовик // - Київ:ВЦ «Компрінт», 2022. – 388 с.

16. Горбенко І.Д., Гриненко Т.О. Захист інформації в інформаційно – телекомунікаційних системах: Навчальний посібник Харків ХНУРЕ, 2014 р. – 368 с.

17. Oleksii Duda, Nataliia Kunanets, Serhii Martsenko, Vyacheslav Nykytyuk, Volodymyr Pasichnyk. Information technology platform for the selection and analytical processin gofinfor mationon COVID-19. 2021 IEEE 16th International Conferenceon Computer Sciences and Information Technologies (CSIT). Volume 2, Lviv, Ukraine22-25 Sept. 2021. P. 231-328. Electronic ISBN:978-1-6654-4257-2, Printon Demand(PoD) ISBN:978-1-6654-4258-9, Electronic ISSN: 2766-3639, Print on Demand(PoD) ISSN: 2766-3655. DOI: 10.1109/CSIT52700.2021.9648839.

18. Oleksii Duda, Nataliia Kunanets, Serhii Martsenko, Vyacheslav Nykytyuk, Volodymyr Pasichnyk. COVID-19 datacollections and analytical processing. 2021 IEEE 16th International Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT). Volume 2, Lviv, Ukraine 22-25 Sept. 2021. P. 252-257. Electronic ISBN: 978-1-6654-4257-2, Print on Demand (PoD) ISBN: 978-1-6654-4258-9, Electronic ISSN: 2766-3639, Print on Demand (PoD) ISSN: 2766-3655. DOI: 10.1109/CSIT52700.2021.9648839.

19. Vyacheslav Nykytyuk, Vasil Dozorskyi, Oksana Dozorska, Andrii Karnaukhov and Liubomyr Matiichuk. The Method of User Identification by Speech Signal. The 2nd International Workshop on Information Technologies: Theoretical and Applied Problems (ITTAP-2022) Ternopil, Ukraine, November 22-24, 2022. Vol-3309 urn:nbn:de:0074-3309-1. P. 225-232. ISSN 1613-0073 DOI: 10.1425/jsdtl.

20. Ihor Bodnarchuk, Yuriy Skorenkyu, Taras Kramar, Oleksii Duda and Vyacheslav Nykytyuk. Use of Analytical Hierarchy Process in Scenarios Design for a Digital Museum with XR components. The 2nd International Workshop on Information Technologies: Theoretical and Applied Problems (ITTAP-2022) Ternopil, Ukraine, November 22-24, 2022. Vol-3309 urn:nbn:de:0074-3309-1. P. 414-425. ISSN 1613-0073 DOI: 10.1425/jsdtl.

21. Kryazhych O., Itskovych V., Iushchenko K., Hrytsyshyna V., Bruvier D., Nykytyuk V., Bodnarchuk I. (2023) The use of abstract Moore automaton to control the sensors of a service-oriented alarm and emergency notification network. Scientific Journal of TNTU (Tern.), vol 109, no 1, pp. 111–120.

22. Технології захисту інформації [Електронний ресурс] : підручник для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки», спеціалізацій «Інформаційні технології моніторингу довкілля», «Геометричне моделювання в інформаційних системах» / Ю. А. Тарнавський ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,04 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 162 с. (https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/23896/1/TZI_book.pdf)

23. Основи інформаційної безпеки. Підручник / Рибальський О.В., Смаглюк В.М., Хахановський В.Г. – К.: НАВС, 2013. – 255 с.

24. Технології захисту інформації : навчальний посібник / С. Е. Остапов, С. П. Євсєєв, О. Г. Король. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2013. – 476 с. (Укр. мов.) (<http://kist.ntu.edu.ua/textPhD/tzi.pdf>)
25. Безпека інформаційно-комунікаційних систем / М. В. Грайворонський, О. М. Новіков. – К.: Вид. група ВУВ, 2009. – 608 с.
26. . Конспект лекцій з дисципліни «Програмування для мобільних пристроїв» для студентів денної форми навчання спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» / Укладачі: Готович В.А., Михайлович Т.В. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2020. – 216 с.
27. Коноваленко І. В. Платформа .NET та мова програмування C# 8.0 : навчальний посібник / І. В. Коноваленко, П. О. Марущак. – Тернопіль : ФОП Паляниця В. А., 2020. – 320 с.
28. Захист інформації в інформаційних системах. Методи традиційної криптографії / О.О. Кузнецов, С.П. Євсєєв, О.Г. Король. – Х.: Вид. ХНЕУ, 2010. – 316 с.
29. Абрамов В.О., Клименко С.Ю. Базові технології комп'ютерних мереж. Навчальний посібник. Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2011. 291 с.
30. Болілий В.О., Котяк В.В. Комп'ютерні мережі : навчальний посібник Кіровоград : ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2008. 144 с.
31. Комп'ютерні мережі: навчальний посібник / Азаров О.Д., Захарченко С.М., Кадук О. В. та ін. Вінниця : ВНТУ, 2013. 371 с.
32. Кулаков Ю.О., Луцький Г.М. Комп'ютерні мережі. Підручник / За ред. Ю.С. Ковтанюка. Київ : Видавництво „Юніор”, 2005. 400 с.
33. Микитишин А.Г., Митник М.М., Стухляк П.Д., Пасічник В.В. Комп'ютерні мережі [навчальний посібник]. Львів, «Магнолія 2006», 2013. 256с.
34. Олещенко Л.М. Організація комп'ютерних мереж: конспект лекцій: КПІ ім. І. Сікорського. Київ : КПІ ім. І. Сікорського, 2018. 225 с.

35. Коноваленко І.В., Федорів П.С. Системне програмування у Windows з прикладами на Delphi. Навч. посіб. Для тех. спец. Вищих навчальних закладів. Тернопіль: ТНТУ ім. І. Пулюя, 2012. 320 с.

36. Операційні системи : навчальний посібник. [за ред. В. М. Рудницького] / І.М.Федотова-Півень, І.В.Миронець, О.Б.Півень, С.В. Сисоєнко, Т. В. Миронюк; Черкаський державний технологічний університет. Харків : ТОВ «ДІСА ПЛЮС», 2019. 216 с.

37. Vasyldozosky, OksanaDozorska, Vyacheslav Nykytyuk, EvheniaYavorska, LeonidDediv. The Method of Selectionand Pre-processing of Electromyo graphic Signals for Bio-controlled Prosthetic of Hand. 2020 IEEE 15th International Scientificand Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT). Volume 1, Lviv-Zbarazh, Ukraine 23-26 September 2020. P. 188-191)Electronic ISBN:978-1-7281-7443-3, USB ISBN:978-1-7281-7442-6, Print on Demand (PoD) ISBN:978-1-7281-7444-0. Print ISSN: 2766-3655, Online ISSN: 2766-3639. DOI: 10.1109/CSIT49958.2020.9321935.

38. Vyacheslav Nykytyuk, Vasyldozorsky, NataliiaKunanets, Volodymyr Pasichnyk, Oleksandr Matsiuk, Ihor Bodnarchuk: Electrical Probe-Signal Processin g and Criteri on for the Determination of Time Parametersof the Teeth Filling Material Polymerizati on Processin Dentistry. 4th IDDM 2021: Valencia, Spain. P. 54-63

39. Погребняк Б.І., Булаєнко М.В. Операційні системи : навч. посібник; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М.Бекетова. Харків: ХНУМГ ім. О.М.Бекетова, 2018. 104с

40. Рисований О.М. Системне програмування : підручник для студентів напрямку “Компютерна інженерія” вищих навчальних закладів в 2-х томах. Том 1. Видання четверте: виправлено та доповнено. Харків : “Слово”, 2015. 576 с.

41. Системне програмування. Системні сервісні компоненти. Навч. посібник / Дерев’янка О.С., Межеріцький С.Г., Гавриленко С.Ю., Клименко А. М. Харків: НТУ «ХП», 2009. 160 с.

42. Харченко В.П., Знаковська Є.А., Бородин В.А. Операційні системи та системи програмування: навч. посіб. Київ: Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУдрук»,

2012. 360с. 41. Шеховцов В.А. Операційні системи: Підручник. Київ: Вид. група BNV, 2005. 576 с.

43. Nixon R. Learning PHP, MySQL & JavaScript. With jQuery, CSS & HTML5. O'Reilly, 2014. 1032 с.

44. Purewal S. Learning Web App Development. O'Reilly, 2014. 401 с.

45. Welling L., Thomson L. PHP and MySQL Web Development. AddisonWesley, 2017. 768с.

46. Dediv, L., Dozorska, O., Kukuruza, V., Nykytyuk, V., Kovalyk, S. Computer Simulation Modeling of Voice Signals in the Matlab Environment for the Task of Computerized Diagnostic Systems Testing. The 1st International Workshop on “Computer information technologies in Industry 4.0” (CITI-2023) will be held in Ternopil, Ukraine, from June 14 to 16, 2023. The Workshop is organized by the Faculty of Applied Information Technologies and Electrical Engineering of Ternopil Ivan Puluj National Technical University. 2023, 3468, pp. 257–262. Vol-3468 urn:nbn:de:0074-3468-8, ISSN 1613-0073.

47. Dozorskyi, V., Dediv, I., Sverstiuk, S., Nykytyuk, V., Karnaukhov, A. The Method of Commands Identification to Voice Control of the Electric Wheelchair. The Workshop is organized by the Faculty of Applied Information Technologies and Electrical Engineering of Ternopil Ivan Puluj National Technical University. The 1st International Workshop on “Computer information technologies in Industry 4.0” (CITI-2023) will be held in Ternopil, Ukraine, from June 14 to 16, 2023. The Workshop is organized by the Faculty of Applied Information Technologies and Electrical Engineering of Ternopil Ivan Puluj National Technical University. 2023, 3468, pp. 233–240. Vol-3468 urn:nbn:de:0074-3468-8, ISSN 1613-0073

48. Осадчий В.В. Основи розробки веб-додатків. Навчальний посібник / В.В. Осадчий, В.С. Круглик – Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2012. – 540 с.

49. Пасічник О.Г., Пасічник О.В., Стеценко І.В. Основи веб-дизайну. [Навч. посіб.]. К.: Вид. група BNV. 2009. 336 с.

50. Peltier, T. R. Information security risk analysis, Third Edition. / T. R. Peltier. – CRC Press, 2020. 456 p.

51. Olsson, T. Assessing security risk to a network using a statistical model of attacker community competence / T. Olsson // Proceedings of the 11th international conference on Information and Communications Security. – 2019. – P. 308–324.

52. Peltier, T. R. Information security risk analysis, Third Edition. / T. R. Peltier. – CRC Press, 2020. 456 p.

53. Poolsappasit, N. Dynamic security risk management using Bayesian attack graphs / N. Poolsappasit, R. Dewri, I. Ray // IEEE Transactions on Dependable and Security Computing. – 2012. – Vol.9, No.1 – P. 61–74.

54. Toth, T. Evaluating the impact of automated intrusion response mechanisms / T. Toth, C. Kruegel // Proceedings of the 18th Annual Computer Security Applications Conference (ACSAC). – 2020. – P. 301–310.

55. Gibellini, E.; Righetti, C. Unsupervised Learning for Detection of Leakage from the HFC Network. In Proceedings of the ITU Kaleidoscope: Machine Learning for a 5G Future (ITU K), Santa Fe, Argentina, 26–28 November 2018; pp. 1–8. [CrossRef]

56. Baek, M.; Song, J.; Jung, J. Design and Performance Verification of Time-Domain Self-Interference Estimation Technique for DOCSIS 3.1 System with Full Duplex. In Proceedings of the IEEE International Symposium on Broadband Multimedia Systems and Broadcasting, Valencia, Spain, 6–8 June 2018; pp. 1–4. [CrossRef]

57. Петрик М.Р. Моделювання програмного забезпечення : науково методичний посібник / М.Р. Петрик, О.Ю. Петрик– Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2015. – 200 с.

58. Nykytyuk V., Dozorskyi V., Dozorska O. Detection of biomedical signals disruption using a sliding window. Scientific journal of the Ternopil National Technical University. 2018. № 3 (91). P. 125–133.

ДОДАТКИ

**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**

УДК 001
М34

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Голова: Приймак Микола – професор кафедри комп’ютерних систем та мереж, д.т.н., професор.

Співголови: Марущак Павло – проректор з наукової роботи, докт. техн. наук, професор.

Баран Ігор – канд. техн. наук, доцент, декан факультету ФІС.

Науковий секретар: Семенишин Галина – старший викладач.

Члени: Василь Кривень - завідувач кафедри математичних методів в інженерії д.ф.-м.н., професор; Галина Осухівська – завідувач кафедри комп’ютерних систем та мереж, к.т.н., доцент; Микола Карпінський - професор кафедри кібербезпеки, д.т.н., професор; Жанна Баб’як - завідувач кафедри української та іноземних мов, к.пед. н., доцент; Ярослав Литвиненко – професор кафедри комп’ютерних наук, д.т.н., професор; Михайло Петрик - завідувач кафедри програмної інженерії, д.ф.-м.н., професор; Наталя Загородна – завідувач кафедри кібербезпеки, к.т.н., доцент.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова: Скоренький Юрій Любомирович – канд. техн. наук, доцент кафедри фізики.

Члени: доцент кафедри комп’ютерних наук, к.т.н. В. Никитюк; доцент кафедри програмної інженерії, к.т.н. Д. Михалик; доцент кафедри кібербезпеки, к.т.н. М. Стадник; асистент Н. Шаблій; ст. викладач Л. Джиджора.

Матеріали XI науково-технічної конфіції «Інформаційні моделі, системи та М34 технології» Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, (Тернопіль, 13-14 грудня 2023 р.). – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2023. – 257 с.

Адреса оргкомітету: ТНТУ ім. І. Пулюя, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, 46001, тел. (0352) 52-41-33, факс (0352) 254983.
E-mail: conffis2023@gmail.com

Редагування, оформлення, верстка: Семенишин Г.М.

СЕКЦІЇ КОНФЕРЕНЦІЇ, ЯКІ ПРЕДСТВЛЕНІ В ЗБІРНИКУ

- Математичне моделювання;
- Інформаційні системи та технології;
- Комп’ютерні системи та мережі;
- Програмна інженерія та моделювання складних розподілених систем;
- Новітні фізико-технічні та освітні технології.

В збірнику надруковано тези доповідей XI науково-технічної конференції «Інформаційні моделі, системи та технології» (Тернопіль, 13-14 грудня 2023 р.) за такими науковими напрямками: математичне моделювання; інформаційні системи та технології; комп’ютерні системи та мережі; програмна інженерія та моделювання складних розподілених систем; новітні фізико-технічні та освітні технології.

Розрахований на науковців, викладачів та студентів вузів.

За зміст тез та дотримання норм академічної доброчесності відповідальність несе автор.

Радченко А.В., Швирло К.Б. ОЦІНКА ВОЛАТИЛЬНОСТІ РИНКУ В КОНТЕКСТІ СТРАТЕГІЇ ТОРГІВЛІ MARKET-МЕЙКІНГУ Radchenko Andriy, Shvyrlo Kostantyn ASSESSMENT OF MARKET VOLATILITY IN THE CONTEXT OF MARKET-MAKING TRADING STRATEGY	103
Дмитро Романко ОРГАНІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЕРЖАВНОЇ ПОДАТКОВОЇ ІНСПЕКЦІЇ Dmytro Romanko ORGANIZATION OF INFORMATION SUPPORT OF THE STATE TAX INSPECTION	105
Л. Сава РОЗРОБЛЕННЯ АЛГОРИТМІВ НЕСИМЕТРИЧНОГО ШИФРУВАННЯ ДЛЯ МОБІЛЬНИХ ЗАСОБІВ ЗВ'ЯЗКУ L. Sava DEVELOPMENT OF ASYMMETRIC ENCRYPTION ALGORITHMS FOR MOBILE COMMUNICATIONS	106
П.Ю Самуляк; Р.А.Ткачук МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗОРОВОГО АНАЛІЗАТОРА ШЛЯХОМ РЕЄСТРАЦІЇ ЕЛЕКТРОРЕТИНОГРАМИ ОКА ЛЮДИНИ P.Y.Samulyak; R.A. Tkachuk METHODS AND MEANS OF STUDYING THE VISUAL ANALYZER THROUGH REGISTRATION OF THE ELECTRORETINOGRAM OF THE HUMAN EYE	108
Сарабун В.-Д. А., Стрембіцька О.І., Яворська Є.Б. ВПЛИВ СТРЕС-ФАКТОРУ НА СТАН СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ В СТОМАТОЛОГІЇ D.-V. Sarabun. O. Stremblitska, Yavorska E. INFLUENCE OF THE STRESS FACTOR ON THE CONDITION OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM IN DENTISTRY	109
М.В. Онай, А.І. Северін МОДИФІКОВАНИЙ ПІДХІД ДЛЯ ПОБУДОВИ МАТРИЦІ МІЖБАЗИСНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ У $GF(p^m)$ M.V. Onai, A.I. Severin MODIFIED APPROACH FOR CONSTRUCTING THE CHANGE-OF-BASIS MATRIX IN $GF(p^m)$	110
А. Семак, С.-З. Хома, Г. Козбур ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ СМАРТ-КОНТРАКТІВ ДЛЯ ВИБОРЧИХ ПРОЦЕСІВ A. Semak, S.-Z. Khoma, H. Kozbur INFORMATION SYSTEMS OF SMART CONTRACTS FOR ELECTION PROCESSES	111
В.О. Семенюк, Я.В. Литвиненко ОГЛЯД МЕТОДІВ ЗАХИСТУ ТЕКСТОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ V.O. Semenyuk, Ia.V. Lytvynenko OVERVIEW OF TEXT INFORMATION PROTECTION METHODS	112
В. Серьогін, Б. Млинко ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ СУПРОВІД ІНКЛЮЗИВНОГО НАВЧАННЯ V. Serohin, B. Mlynko INFORMATION TECHNOLOGICAL SUPPORT OF INCLUSIVE EDUCATION	113
Склярова Н.Р., Миськевич В.М., Скляров Р.А., Шанайда В.В. ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ОБЛІКУ РОБОТИ ПІДПРИЄМСТВА Skliarova N., Myskevych V. Skliarov R., Shanaida V. DEVELOPMENT OF THE INFORMATION SYSTEM FOR ACCOUNTING THE WORK OF THE ENTERPRISE	114

УДК 004.031.6

Дмитро Романко

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОРГАНІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЕРЖАВНОЇ ПОДАТКОВОЇ ІНСПЕКЦІЇ

Dmytro Romanko

ORGANIZATION OF INFORMATION SUPPORT OF THE STATE TAX INSPECTION

Важливе значення при організації інформаційних баз має визначення їхньої архітектури, розподілу доступу до ресурсів БД та інтерфейсів, а також прав і принципів взаємодії цих компонентів. Щодо архітектури баз даних спеціалісти в сфері автоматизації роботи в органах Державної податкової служби вважають, що доцільно розглядати: дворівневу архітектуру взаємодії компонентів ІС, тривірневу та архітектуру розподілених компонент.

Дворівнева архітектура означає наявність двох програмних компонент, одна з яких виступає в ролі серверу, тобто реалізує набір сервісів для другої компоненти, котра виступає в ролі клієнта, тобто реалізує набір сервісів, наданих сервером. Тривірнева архітектура дає змогу використовувати сполучення максимум трьох програмних компонент. Характерною ознакою такої архітектури є відсутність жорсткого зв'язку між клієнтом і сервером і наявність гнучкіших форм розподіленого оброблення. Тут виділяють три компоненти: рівень подання, прикладний рівень і рівень доступу до інформаційних ресурсів.

Ці компоненти є автономними, взаємодія між ними реалізується через міжпроцесорні засоби і стандартні інтерфейси. Компоненти можуть розміщуватись як на одному комп'ютері, так і на різних комп'ютерах, забезпечуючи тим самим розподілене оброблення інформації.

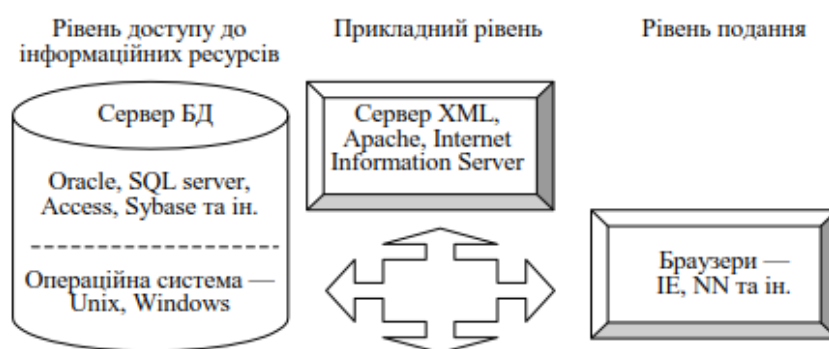


Рисунок 1 - Модель тривірневої архітектури

Окремі подання найчастіше розміщують на персональних комп'ютерах, а прикладні додатки (інша назва — сервер прикладних програм) виконуються серверами середнього рівня під керуванням операційних систем Unix або Windows. Засоби доступу до даних і самі БД розміщуються або на потужному Unix-сервері, або на великих мейнфреймах. Концепція автоматизованої інформаційно-аналітичної системи ДПС України передбачає використання тривірневої архітектури клієнт—сервер.

