

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Інститут інформатики та радіоелектроніки
Факультет комп'ютерних наук та технологій
(повне найменування інституту, факультету)

Кафедра комп'ютерних систем та мереж
(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

бакалавра

(ступінь вищої освіти (освітній ступінь))

на тему РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ САЛОНУ КРАСИ “Estilo”

Виконав: студент 4 курсу, групи КНТз-517
спеціальності _____

123 «Комп'ютерна інженерія»

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація) _____

«Комп'ютерна інженерія»

Ковальова Анастасія Романівна

(прізвище та ініціали)

Керівник Скрупський С.Ю.

(прізвище та ініціали)

Рецензент Степаненко О.О.

(прізвище та ініціали)

м. Запоріжжя
2021 рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»
(основне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет інформатики та радіоелектроніки, комп'ютерних наук і технологій
Кафедра «Комп'ютерні системи та мережі»
Ступінь вищої освіти (освітній ступінь) бакалаврський
Спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія
(код і найменування)
Освітня програма (спеціалізація) Комп'ютерна інженерія
(назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри Кудерметов Р.К.
« » 2021 року

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА

Ковальова Анастасія Романівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Розробка комп'ютерної системи для салону краси
“Estilo”

керівник проекту (роботи) Скрупський Степан Юрійович, к. т. н., доцент

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “17” березня 2021 року № 81

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 06 травня 2021 року

3. Вихідні дані до проекту (роботи) розробити веб-систему, розробити локальну
мережу для підприємства.

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

1) Аналіз технічного завдання;

2) Розробка веб-системи;

3) Етапи проектування мережі.

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

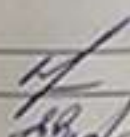
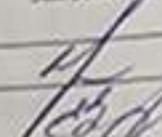
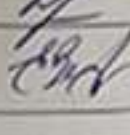
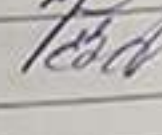
Сторінки веб-системи;

Шаблон веб-сайту;

Результати роботи;

Розроблена комп'ютерна система.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

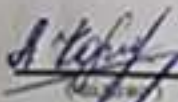
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконані завдання
1-3	Скрупський С.Ю., к. т. н., доцент		
Нормо- контроль	Зелік О.В., асистент		

7. Дата видачі завдання 01.03.2021 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Аналіз наявних методів та алгоритмів побудови веб систем, перегляд отриманих результатів, виділення недоліків та переваг	01.03.2021 р.	
2	Розробка структури системи	15.03.2021 р.	
3	Розробка веб-сайту	20.03.2021 р.	
4	Розробка комп'ютерної мережі	01.04.2021 р.	
5	Оптимізація та налаштування системи	10.04.2021 р.	
6	Оформлення отриманих результатів у ПЗ	15.04.2021 р.	
7	Оформлення графічного матеріалу	20.04.2021 р.	
8	Оформлення допоміжного матеріалу	01.05.2021 р.	

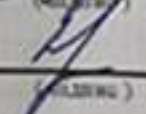
Студент



А.Р. Ковальова

(ініціали та прізвище)

Керівник проекту (роботи)



С.Ю. Скрупський

(ініціали та прізвище)

РЕФЕРАТ

ПЗ: 62 сторінок, 26 рисунки, 9 таблиці, 18 джерел.

АДМІНІСТРУВАННЯ, АДРЕСАЦІЯ, РОУТЕР, МАРШРУТИЗАТОР,
СЕРВЕР, ТУНЕЛЬ, IPSEC, VPN, WI-FI

Об'єкт дослідження – комп'ютерної системи для салону краси «Estilo».

Предмет дослідження – моделі і методи проектування комп'ютерної системи підприємства «Estilo».

Мета проектування – проведення досліджень, розробка методів, моделей і засобів проектування комп'ютерних мереж та одержання практичних навичок аналізу, порівняння, розрахунку, вибору методів моделювання, проектування і розробки розподіленої мережі та модернізації існуючих об'єктів мережі, яка проектується.

Комп'ютерна мережа побудована на обладнанні Cisco. Локальні сегменти мережі побудовані з використанням бездротових технологій – Wi-Fi і дротових – Gigabit Ethernet 1000BASE-LX.

ЗМІСТ

Реферат	4
Вступ.....	6
1 Аналіз технічного завдання.....	8
1.1 Вибір засобів розробки веб інтерфейсу.....	8
1.2 Аналіз мережових моделей	14
2 Розробка веб-системи	19
2.1 Визначення вимог до системи	19
2.2 Складання технічного завдання на розробку системи	20
2.3 Установка локального серверу	21
2.4 Розробка макету дизайну	22
2.5 Верстка, програмування, тестування.....	26
2.6 Наповнення проекту	31
2.7 Дослідна експлуатація та впровадження проекту.....	36
3 Етапи проектування мережі	37
3.1 Побудова технічної моделі	38
3.2 Підготовка документації мережі.....	44
3.3 План підключення обладнання	46
3.4 Розрахунок корисної пропускної здатності мережі.....	55
3.5 Моделювання мережі	56
Висновки.....	59
Перелік джерел посилення	61
Перелік графічного матеріалу:	
Плакат 1 – Шаблон веб-сайту	
Плакат 2 – Сторінки веб-системи	
Плакат 3 – Результати роботи	
Плакат 4 – Розроблена комп'ютерна система	

ВСТУП

Велика кількість нових технологій, викликаних бурхливим зростанням інформатизації суспільства, робить наше життя неможливим без швидкого доступу до інформації. Найбільш популярними джерелами отримання інформації стає глобальна мережа. За допомогою глобальної мережі на сьогоднішній день вирішується безліч завдань, основними з яких є отримання інформації, миттєва передача її на великі відстані, об'єднання в єдину мережу територіально розділених філій і т.д.

У сучасному суспільстві практично кожна людина має підключення до мережі Інтернет і може вийти на будь-який сайт, але безліч сайтів не дозволяє отримати достатньою інформацію з тієї чи іншої сфери діяльності.

Користувачеві приємно відвідувати ті Web-сторінки, які мають стильне оформлення, не обтяжені надмірно графікою і анімацією, швидко завантажуються і правильно відображаються у вікні Web-браузера. Але може виникнути й інша проблема – сайт може виявитися не цікавим користувачеві і та інформація, яку він несе, виявиться незатребуваною. Саме тому важливо, щоб сайт відповідав всім вимогам користувача.

Метою роботи є проектування Web-сайту і проектування локальної обчислювальної мережі торгівельної компанії.

Для виконання проекту були поставлені наступні завдання:

- зпроектувати Web-сайт;
- аналіз поточної мережевої архітектури компанії з метою визначення проблемних місць, що потребують подальшого вдосконалення;
- обґрунтування вибору проміжного мережевого обладнання;
- підготовка основної документації: схеми мережі на фізичному, каналному і мережевому рівнях, план IP-адресації, список пристроїв;
- моделювання мережі в емуляторі Cisco Packet Tracer.

Актуальність проекту полягає в тому, що в даний час небагато сайтів з даної тематики, а більшість з існуючих сайтів мають недостатній функціонал для користувача або не зацікавлюють потенційних клієнтів.

В даний час існують різні способи зв'язку окремих комп'ютерів у мережу. Діапазон апаратних і програмних засобів, для управління ними, великий. Іноді це призводить до деякого утруднення при виборі типу мережі та її програмного забезпечення. Неправильний вибір може в подальшому призвести до неможливості функціонування програм у разі збільшення кількості комп'ютерів у мережі або зростання вимог до швидкості і обсягів інформації, що передається. Дуже важливо в достатній мірі розуміти принципи побудови локальних обчислювальних мереж грамотно вибрати апаратні і програмні засоби для управління мережею.

Реалізація запропонованого проекту дозволить підвищити продуктивність праці, скоротити час на отримання і обробку інформації, виконувати точний і повний аналіз даних, забезпечувати отримання будь-яких форм звітів за підсумками роботи. Як наслідок, утворюються додаткові тимчасові ресурси для розробки і реалізації нових проектів.

ЛВС повинна бути спроектована таким чином, щоб забезпечити сучасні вимогам подальшого розвитку і розширення, при появі нових технічних і фінансових можливостей підприємства, а також забезпечити зв'язок підприємства з «зовнішнім світом» через мережу Інтернет.

Передбачається, що настройка VLAN в мережі підприємства дозволить організувати необхідну логічну структуру мережі на основі програмного забезпечення без фізичного переміщення пристроїв і досягти зменшення споживання смуги пропускання в порівнянні з ситуацією одного широкомовного домену.

1 АНАЛІЗ ТЕХНІЧНОГО ЗАВДАННЯ

1.1 Вибір засобів розробки веб-інтерфейсу

Найбільш поширеною мовою розробки сайту є мова розмітки гіпертекстових сторінок (HTML – Hypertext Markup Language). Вона являє собою мову, розроблену спеціально для створення Web-документів. Вона визначає синтаксис і розміщення спеціальних інструкцій (тегів), які не виводяться на екран, але вказують браузеру, як відображати вміст документа. Вона також використовується для створення посилань на інші документи, локальні або мережні, наприклад, що знаходяться в мережі Інтернет.

Теги в HTML починаються зі знака <, за яким потрібно писати ключове слово, і закінчується знаком >. Наприклад теги можуть виглядати так: <HTML>, <BODY>, <TABLE>, . Кожний тег описує посилання на якийсь об'єкт з об'єктної моделі браузера. Теги HTML бувають одно- і двокомандні.

Однокомандні теги зазвичай використовуються для зміни вигляду виведеної на екран інформації. Вони задаються в такому вигляді:

<команда [атрибут=значення [атрибут=значення]...]>текст

Двокомандні теги мають такий синтаксис:

<команда [атрибут=значення [атрибут=значення]...]>

[текст][тег][[текст][тег]...]

</команда [атрибут=значення [атрибут=значення]...]>,

Теги не чутливі до регістра символів, тобто тег <TABLE> може бути записаний і як <table>.

Окрім цього, теги можна «вкладати» усередину інших тегів. Оскільки мова HTML побудована на базі тегів, документи цього формату можна створювати простим розміщенням тегів навколо тексту. Список основних HTML-тегів:

- <html></html> – вказує початок і кінець HTML документа;
- <head></head> – містить інформацію, що стосується документа в цілому;

- `<body></body>` – охоплює ту частину HTML-документа (текст, зображення й елементи формування), що буде видна користувачеві;
- `<title></title>` – установлює заголовок HTML-документа, виведений у рядку заголовка вікна браузера;
- `<h1></h1>` – визначає заголовок першого рівня (самі великі букви в заголовку). Усього є шість рівнів заголовків;
- `<h6></h6>` – визначає заголовок шостого рівня (самі дрібні букви в заголовку). Усього є шість рівнів заголовків;
- `<p></p>` – установлює початок і кінець абзацу;
- `<div>` – використовується для структурування й форматування тексту;
- `<imgsrc = «name»>` – установлює режим відображення графічного файлу;
- `<a href=»URL»></a>` – встановлює зв'язок з деякою точкою усередині того ж HTML-документа або з іншим URL (гіпертекстове посилання).

Рутинна робота по ручному створення сайту з недавнього часу замінена CMS-сайтами. Найбільш поширеними є Joomla та WordPress – система керування вмістом (CMS), написана на мовах PHP і JavaScript, що використовує в якості сховища бази даних СУБД MySQL або інші індустріально-стандартні реляційні СУБД. Є вільним програмним забезпеченням, поширюваним під ліцензією GNU GPL – система управління вмістом сайту з відкритим вихідним кодом, поширювана під GNU GPL. Написана на PHP, в якості бази даних використовує MySQL. Сфера застосування – від блогів до досить складних новинних ресурсів і інтернет-магазинів.

Cascading Stylesheets (CSS, каскадні таблиці стилів) – це код, що використовується для стилізації сайту. Як і HTML, CSS не є справжньою мовою програмування. Це лише мова таблиць стилів, яка дозволяє задавати стилі обраним елементам у HTML документах.

CSS прийшла на заміну табличній верстці веб-сторінок. Головна перевага блочної верстки – розділення змісту сторінки (даних) та їхньої візуальної презентації. Правила синтаксису CSS:

- Selector – Селектор. Назва елементу HTML на початку правила. Селектор вибирає елемент чи елементи, які будуть стилізовані (у нашому випадку, елементи p). Для стилізації інших елементів просто змініть селектор;

- Declaration – Визначення (декларація). Одне правило на зразок color: red; вказує, яку з властивостей елементу ви бажаєте стилізувати;

- Properties – Властивості. Шляхи, якими ви можете стилізувати даний HTML елемент. (У цьому випадку, color – це властивість елементів). У CSS ви обираєте властивості, які хочете змінити у вашому правилі;

- Property value – Значення властивості. Праворуч від властивості, після двокрапки, ми вказуємо значення властивості, обираючи з багатьох можливих значень для наданої властивості (є багато інших значень властивості color окрім red).

Також потрібно пам'ятати про інші важливі частини синтаксису:

- кожен набір правил (окрім селектора) повинен бути оточений фігурними дужками ({});

- у кожному визначенні використовується двокрапка для відокремлення властивостей від їх значення;

- у кожному наборі правил використовується крапка з комою для відокремлення декларацій від наступних.

Для розробки клієнтської частини сайту найчастіше використовують мову програмування JavaScript.

JavaScript – прототипно- та об'єктно-орієнтована мова програмування яка реалізується за стандартом ECMAScript. Основна задача JavaScript – реалізація різноманітних анімацій, поведінкових функцій, щоб зробити перебування клієнта на сторінці більш цікавим, комфортним та довшим.

Послідовність інструкцій (що називається програмою, скриптом або сценарієм) виконується інтерпретатором, вбудованим в звичайний Web-браузер. Іншими словами, код програми вбудовується в HTML – документ і виконується на боці клієнта. Для виконання програми не потрібно навіть перезавантажувати Web-сторінку, всі програми виконуються в відповідь на будь-яку подію.

Наприклад, перед відправленням даних форми можна перевірити їх на допустимі значення і, якщо значення не відповідають очікуваним, заборонити відправлення даних. Для роботи Javascript необхідно або оголосити в html тег script, або під'єднати сторонній script файл.

Основними конкурентними перевагами мови JavaScript є:

максимально зрозумілий для користувача;

- максимально зрозумілий для користувача;
- підтримується найбільш популярними браузерами «за замовчуванням»;
- дуже висока швидкість роботи JavaScript;
- скрипти (програми, написані на мові JavaScript) підключаються до HTML коду web-сторінки безпосередньо і при завантаженні відразу ж виконуються;
- програми можна запускати не тільки в браузері, але і на сервері.

jQuery – це швидка, маленька та багатофункціональна бібліотека JavaScript. Вона робить такі речі, як переміщення HTML-документів та маніпулювання, обробка подій, анімацію та Ajax, набагато простішими за допомогою простого API, який працює в безлічі браузерів. jQuery – це безкоштовне програмне забезпечення з відкритим кодом, ліцензоване за ліцензією MIT.

PHP – це мова серверних скриптів яка вбудовується в HTML. PHP являється процесором HTML. Його робота побудована наступним чином, до того як сервер віддасть файл браузеру, його передивляється процесор інтерпретатор. І для того щоб дана дія виконувалась файли повинні мати визначене розширення .PHP тільки тоді вони будуть обробляться процесором.

Перед відправкою сторінки код PHP продивляється на сервері і браузеру віддається результат в виді HTML-сторінки, яка може сильно відрізнятись від тої яка присутня на сервері.

Звичайні сторінки з розширенням .html веб сервер відправляє браузеру без якої небуť обробки. Скрипти PHP точніше програму написану на PHP ви вбудовуєте в готову HTML-сторінку, використовуючи відкриваючий і закриваючий тег.<?php і ?> на відміну від інших програм написаних на інших мовах типу Perl і. т.д.

PHP називають мовою серверних скриптів на відміну від JavaScript, яка є мовою клієнтських скриптів. Це означає що PHP-скрипт виконується на сервері, а клієнту передається результат його роботи, тоді як JavaScript повністю передається на клієнтську машину і там виконується браузером.

Мова PHP має низку незаперечних переваг:

- висока швидкість роботи і, відповідно, загальна продуктивність ресурсів;
- бюджетність, економічність. Знайти фахівця не складно, вартість написання програм на php не висока;
- простота освоєння, простий синтаксис;
- відмінна сумісність і переносимість – php-коди працюють однаково добре з різними платформами;
- набір тексту коду і його редагування можна здійснювати в будь-якому текстовому або html-редакторі;
- висока гнучкість, ємність і функціональність. PHP-програму можна скласти окремо від розробки веб-сторінки, без прив'язки, після чого поєднати. Це істотно спрощує життя дизайнерів і програмістів;
- багатозадачність і широкі можливості – створення будь-яких веб-додатків, блогів, гостьових книг, інтернет-магазинів, сайтів, робота з редирект, заголовками, pdf-документами, базами даних, електронною поштою тощо.

MySQL – це вільна система управління базами даних. Розробку та підтримку MySQL здійснює корпорація Oracle. MySQL є рішенням для малих і середніх додатків. Входить до складу серверів WAMP, AppServ, LAMP і в портативні збірки серверів Денвер, XAMPP. Зазвичай MySQL використовується як сервер, до якого звертаються локальні або видалені клієнти, проте в дистрибутив входить бібліотека внутрішнього сервера, що дозволяє включати MySQL в автономні програми. Її застосування ідеально підходить для сайтів, як невеликих, так і досить великих.

MySQL швидко отримала свою популярність так як відрізнялася хорошою швидкістю роботи, надійністю, зручністю і робота з нею, як правило, не викликає

великих труднощів у початківців програмістів. Ще одні великим плюсом є те, що поширюється вона безкоштовно.

Раніше вся інформація, яку потрібно було зберігати тривалий час, заносилась в файли і при потребі звідти витягалася. Працювати таким способом було досить складно тому для роботи з файлами потрібно написання досить великого обсягу коду, і ймовірність допустити в ньому помилку збільшувалася. Так само викликало труднощі сортування даних.

PHPMyAdmin – це веб-додаток з відкритим кодом, написаний на мові PHP і представляє собою веб-інтерфейс для адміністрування СУБД MySQL. PHPMyAdmin дозволяє через браузер здійснювати адміністрування сервера MySQL, запускати команди SQL і переглядати вміст таблиць і баз даних. Dodatok користується великою популярністю у веб-розробників, так як дозволяє управляти СУБД MySQL без безпосереднього введення SQL команд, надаючи дружній інтерфейс.

На сьогоднішній день PHPMyAdmin широко застосовується на практиці. Останнє пов'язано з тим, що розробники інтенсивно розвивають свій продукт, враховуючи всі нововведення СУБД MySQL. Переважна більшість російських провайдерів використовують цю програму в якості панелі управління для того, щоб надати своїм клієнтам можливість адміністрування виділених їм баз даних.

Apache – це HTTP сервер, що характеризується високою надійністю і гнучкістю. Під HTTP сервером слід розуміти програмне забезпечення для обробки HTTP запитів.

Основна задача Apache – це обробка і відповідь на HTTP запити і генерування динамічного змісту сторінок. Гнучкість досягається шляхом використання файлу .htaccess, завдяки якому можна перевизначати глобальні настройки сервера Apache. Виглядає це наступним чином. Apache має свої глобальні настройки, але при зверненні до сайту він шукає файл .htaccess, зчитує з нього директиви і застосовує їх, а не глобальні. Зазвичай файл .htaccess лежить в корені сайту, і визначає настройки сервера для всього сайту, проте він може розташовуватися і в будь-якому внутрішньому каталозі сайту, визначаючи таким

чином настройки сервера саме для цього каталогу. Веб-майстрами цей файл використовується для настройки редиректів, обробки помилок, безпеки, доступу, кодування і т.д.

Apache має механізм для визначення віртуальних хостів, завдяки чому за однією IP-адресою може знаходитися необмежена кількість сайтів, саме таким чином працює віртуальний хостинг. Також існує велика кількість модулів, що дозволяють йому працювати з більшістю популярних мов програмування і розширювати функціональність. На сьогоднішній день Apache є одним з найпопулярніших ПЗ для веб-сервера. Його використовують хостинг-провайдери по всьому світу.

Отже, для розробки WEB-сайту були обрані наступні технології: HTML, CSS, JavaScript, PHP та бібліотека jQuery.

1.2 Аналіз мережевих моделей

Еталонна модель OSI (Протокол визначення за винятком фізичного середовища) показана на рис. 1.1. Ця модель заснована на розробці Міжнародної організації із стандартизації (Протокол визначення Міжнародна організація по стандартизації, ISO) і є першим кроком до міжнародної стандартизації протоколів, що використовуються на різних рівнях. Називається ця структура еталонною моделлю взаємодії відкритих систем, оскільки вона пов'язує відкриті системи, тобто системи, відкриті для зв'язку з іншими системами.



Рисунок 1.1 – Еталонна модель OSI

Модель OSI має сім рівнів. Поява саме такої структури було обумовлено наступними міркуваннями [1]:

- рівень повинен створюватися в міру необхідності окремого рівня абстракції;
- кожен рівень повинен виконувати строго певну функцію;
- вибір функцій для кожного рівня повинен здійснюватися з урахуванням створення стандартизованих міжнародних протоколів;
- межі між рівнями повинні вибиратися так, щоб потік даних між інтерфейсами був мінімальним;
- кількість рівнів має бути достатньо великим, щоб різні функції не об'єднувалися в одному рівні без необхідності, але не надто високим, щоб архітектура не ставала громіздкою.

Модель OSI не є мережевою архітектурою, оскільки вона не описує служби та протоколи, що використовуються на кожному рівні. Вона просто визначає, що повинен робити кожен рівень. Нижче розглянемо кожен рівень моделі, починаючи з самого нижнього.

Фізичний рівень займається реальною передачею необроблених бітів по каналу зв'язку. При розробці мережі необхідно переконатися, що коли одна

сторона передає одиницю, то приймаюча сторона отримує також одиницю, а не нуль. Принциповими питаннями тут є наступні: яка напруга має використовуватися для відображення одиниці, а яка для нуля; скільки мікросекунд триває біт; чи може передача проводитися одночасно в двох напрямках; як встановлюється початковий зв'язок і як він припиняється, коли обидві сторони закінчили свої завдання; з якої кількості проводів повинен складатися кабель і яка функція кожного проводу. Питання розробки в основному пов'язані з механічними, електричними і процедурними інтерфейсами, а також з фізичним носієм, що лежить нижче фізичного рівня.

Основне завдання канального рівня – бути здатним передавати «сирі» дані фізичного рівня по надійної лінії зв'язку, вільної від невиявлених помилок, і маскувати реальні помилки, так щоб мережевий рівень їх не бачив. Це завдання виконується за допомогою розбиття вхідних даних на кадри, звичайний розмір яких коливається від кількох сотень до кількох тисяч байт. Кадри даних передаються послідовно з обробкою кадрів підтвердження, які відсилаються назад одержувачем.

Ще одна проблема, що виникає на канальному рівні (Протокол визначення, а також і на більшій частині більш високих рівнів), – як не допустити ситуації, коли швидкий передавач завалює приймач даними. Може бути передбачений якийсь механізм регуляції, який інформував би передавач про наявність вільного місця в буфері приймача на поточний момент.

У ширококомовних мережах існує ще одна проблема канального рівня: як керувати доступом до каналу, що спільно використовується. Ця проблема вирішується введенням спеціального додаткового підрівня канального рівня – підрівня доступу до носія [2].

Мережевий рівень займається керуванням операціями під мережі. Найважливішим моментом тут є визначення маршрутів пересилки пакетів від джерела до пункту призначення. Маршрути можуть бути жорстко задані у вигляді таблиць і рідко змінюватися або, що буває частіше, автоматично змінюватися, щоб уникати компонентів, які відмовили. Крім того, вони можуть задаватися на

початку кожного з'єднання, наприклад, термінальної сесії, такого як підключення до віддаленої машини. Нарешті, вони можуть бути у високому ступені динамічними, тобто обчислюваними заново для кожного пакета з урахуванням поточної завантаженості мережі.

Якщо в підмережі одночасно присутня дуже велика кількість пакетів, то вони можуть закрити дорогу один одному, утворюючи затори у вузьких місцях. Недопущення подібної закупорки також є завданням мережевого рівня в з'єднанні з більш високими рівнями, які адаптують завантаження. У більш загальному сенсі, мережевий рівень займається наданням певного рівня сервісу (Протокол визначення це стосується затримок, часу передачі, питань синхронізації).

При подорожі пакета з однієї мережі в іншу також може виникнути ряд проблем. Так, спосіб адресації, що застосовується в одній мережі, може відрізнятися від прийнятого в іншій. Мережа може взагалі відмовитися приймати пакети через те, що вони занадто великого розміру. Також можуть відрізнятися протоколи та ін. Саме мережевий рівень повинен вирішувати всі ці проблеми, дозволяючи об'єднувати різні мережі.

Основна функція транспортного рівня – прийняти дані від сеансового рівня, розбити їх при необхідності на невеликі частини, передати їх мережному рівню і гарантувати, що ці частини в правильному вигляді прибудуть за призначенням. Крім того, все це повинно бути зроблено ефективно і таким чином, щоб ізолювати більш високі рівні від будь-яких змін в апаратній технології з плином часу.

Транспортний рівень також визначає тип сервісу, що надається сеансовому рівню і безпосередньо користувачам мережі. Найбільш популярним різновидом транспортного з'єднання є захищений від помилок канал між двома вузлами, що поставляє повідомлення або байти в тому порядку, в якому вони були відправлені. Однак транспортний рівень може надавати й інші типи сервісів, наприклад пересилання окремих повідомлень без гарантії дотримання порядку їх доставки або одночасну відправку повідомлення різним адресатам за принципом широкомовлення. Тип сервісу визначається при установці з'єднання. Строго кажучи, повністю захищений від помилок канал створити абсолютно неможливо.

Кажуть лише про такому каналі, рівень помилок в якому досить малий, щоб їм можна було знехтувати на практиці.

Транспортний рівень є справжнім наскрізним рівнем, тобто доставляє повідомлення від джерела адресату. Іншими словами, програма на машині-джерелі підтримує зв'язок з подібною програмою на іншій машині за допомогою заголовків повідомлень і керуючих повідомлень. На більш низьких рівнях для підтримки цього з'єднання встановлюються з'єднання між усіма сусідніми машинами, через які проходить маршрут повідомлень.

Сеансовий рівень дозволяє користувачам різних комп'ютерів встановлювати сеанси зв'язку один з одним. При цьому надаються різні типи сервісів, серед яких управління діалогом (Протокол визначення відстеження черговості передачі даних), управління маркерами (Протокол визначення запобігання одночасного виконання критичною операції декількома системами) і синхронізація (Протокол визначення установка службових міток всередині довгих повідомлень, що дозволяють продовжити передачу з того місця, на якому вона обірвалася, навіть після збою і відновлення).

На відміну від більш низьких рівнів, завдання яких – достовірна передача бітів і байтів, рівень представлення займається здебільшого синтаксисом і семантикою переданої інформації. Щоб було можливе спілкування комп'ютерів з різними внутрішніми поданням даних, необхідно перетворювати формати даних один до одного, передаючи їх по мережі в деякому стандартизованому вигляді. Рівень представлення займається цими перетвореннями, надаючи можливість визначення та зміни структур даних більш високого рівня (Протокол визначення наприклад, записів баз даних).

Прикладний рівень містить набір популярних протоколів, необхідних користувачам. Одним з найбільш поширених є протокол передачі гіпертексту HTTP, який складає основу технології Всесвітньої павутини. Коли браузер запитує веб-сторінку, він передає її ім'я (Протокол визначення адресу) і розраховує на те, що сервер, на якому розташована сторінка, буде використовувати HTTP. Сервер у відповідь відсилає сторінку. Інші прикладні

протоколи використовуються для передачі файлів, електронної пошти, мережових розсилок.

Оскільки нижні рівні (Протокол визначення з 1 по 3) моделі OSI управляють фізичною доставкою та спілкуванням по мережі, їх часто називають рівнями середовища передачі даних (Протокол визначення media layers). Верхні рівні (Протокол визначення з 4 по 7) моделі OSI забезпечують точну доставку даних між комп'ютерами в мережі, тому їх часто називають рівнями хост-машини (Протокол визначення host layers). У більшості мережових пристроїв реалізовані всі сім рівнів. Однак для прискорення виконання операцій в деяких мережах сама мережа реалізує функції відразу декількох рівнів [1, 3].

2 РОЗРОБКА ВЕБ-СИСТЕМИ

2.1 Визначення вимог до системи

Метою роботи була поставлена задача створення односторінкового сайту салону краси для надання інформації про послуги підприємства.

Посадкова, або цільова сторінка (Landing page) – важлива частина інтернет-маркетингової стратегії будь-якої компанії. Вона покликана коротко і ёмко донести суть торгового пропозиції потенційному споживачеві. Однак завдяки своїм конструктивним особливостям Landing page дозволяє не тільки комунікувати з відвідувачами, а й збирати важливі дані – email-адреси, телефони, місця проживання тощо. Надалі ця інформація знадобиться для установки контактів з потенційними клієнтами та спонукання їх до придбання послуг.

У порівнянні зі звичайними внутрішніми сторінками сайту посадкова має наступні переваги:

- зосередженість користувача на одну дію (цілі);
- диференціація аудиторії для подальшого сегментування клієнтів і налагоджуючи цільової комунікації;
- збільшення числа потенційних споживачів;

- максимальна стимуляція користувача зробити цільове дію;
- посилення ефективності рекламної кампанії (зростання конверсії до 10-15%);

- відносно невисока вартість розробки.

Сайт «Estilo» використовується для вирішення наступних завдань:

- залучення нових клієнтів;
- забезпечення існуючих клієнтів оперативною інформацією про послуги компанії;
- зміцнення іміджу компанії.

Сайт повинен повністю давати уявлення користувачеві про салон краси. Необхідно передбачити відповідний, інтерфейс, який повинен бути зрозумілий навіть не дуже досвідченому користувачеві. Крім того, включити в функції сайту реєстрацію користувачів і оформлення заявки для запису до салону.

Ще веб-додаток має містити серверну частину – базу даних, у якій буде зберігатись інформація, яку клієнти вводять у форму.

Безумовно, одним з найважливіших вимог є красивий і приємний дизайн сайту, який би не дратував очей користувача і гармонійно виглядав в сукупності з усіма наданими функціями.

2.2 Складання технічного завдання на розробку системи

Основним призначенням сайту салону краси є реклама і просування послуг підприємства в мережі Інтернет.

Цільова і вікова аудиторія сайту – приватні особи, які бажають отримати послуги з догляду за волоссям та тілом від 16 до 60 років.

Сруктура сайту складається з блоків:

- «шапка» сайту – включає коротку інформацію про салон, логотип, email, номер телефону та кнопки «Записатись» та «Дізнатись більше»;

- послуги – включає основні види послуг, які надає салон;
- переваги салону – відображає основні переваги салону у вигляді коротких тезисів;
- слайдер з фотографіями інтер'єру салону;
- слайдер з відгуками клієнтів;
- форма для заповнення заявки – містить поля «Ім'я», «Номер телефону» та «Послуга»;
- «підвал» сайту.

Потрібно передбачити кнопку «Наверх», яка з'являється при опусканні вниз по сайту.

Дизайн у сіро-коричневій гаммі, фоном є фото моделей. Сайт повинен бути виконаний в спокійному тоні, який не буде відволікати відвідувачів від перегляду змісту сайту.

Форма для заповнення заявки повинна містити перевірку для введених даних, у разі, якщо користувач залишив поле пустим і натиснув «Відправити» – повинне з'являтися діалогове вікно з проханням ввести дані. Після коректного заповнення заявки, дані заносяться до бази даних.

2.3 Установка локального серверу

Для роботи будь-якого сайту необхідний хостинг, який представляє собою дисковий простір для фізичного розміщення всіх файлів сайту. Локальний хостинг за своїми функціями нічим не відрізняється від віртуального, їх різниця полягає лише в місці зберігання файлів. Локальний сервер – це хостинг на вашому ж комп'ютері. Тобто всі файли сайту будуть зберігатися не десь у хостинг-провайдера, а у вас на жорсткому диску.

Перед тим як запустити будь-який сайт, необхідно його створити, протестувати роботу у всіх браузерях, внести якісь поправки. Якщо всю цю

роботу робити на віртуальному хостингу, то, природно, вона буде видна відвідувачам ресурсу, а що ще гірше – пошуковим системам. Тому локальний хостинг – це свого роду тестовий майданчик, на якій можна протестувати роботу ресурсу. Більш того, навіть після запуску сайту, швидше за все, буде з’являтися потреба розширити його функціонал, частково змінити дизайн, додати нові можливості. Знову-таки спочатку все потрібно перевірити на локальному хостингу, де зміни будуть видні тільки розробнику, а вже потім впроваджувати всі зміни на сайт в інтернеті.

Джентельменський набір Web-розробника («Денвер») – проект Дмитра Котерова, локальний сервер (Apache, PHP, MySQL, Perl і т.д.) і програмна оболонка, яку використовують Web-розробники для розробки сайтів на «домашній» (локальній) Windows-машині без необхідності виходу в Інтернет. Головна особливість Денвера – зручність при віддаленій роботі відразу над декількома незалежними проектами і можливість розміщення на Flash-накопичувачі.

Для створення сайту був поставлений Denwerз наступним програмним забезпеченням:

- Apache 2.4.23 (з усіма модулями);
- PHP 7.0.10 (з усіма розширеннями + xdebug);
- MySQL 5.7.15;
- PhpMyAdmin 4.6.4.

2.4 Розробка макету дизайну

Спочатку потрібно створити прототип дизайну сайту, в якому описується загальна структура без вказування дрібних деталей. Результат створення прототипу наведено на рис 2.1.

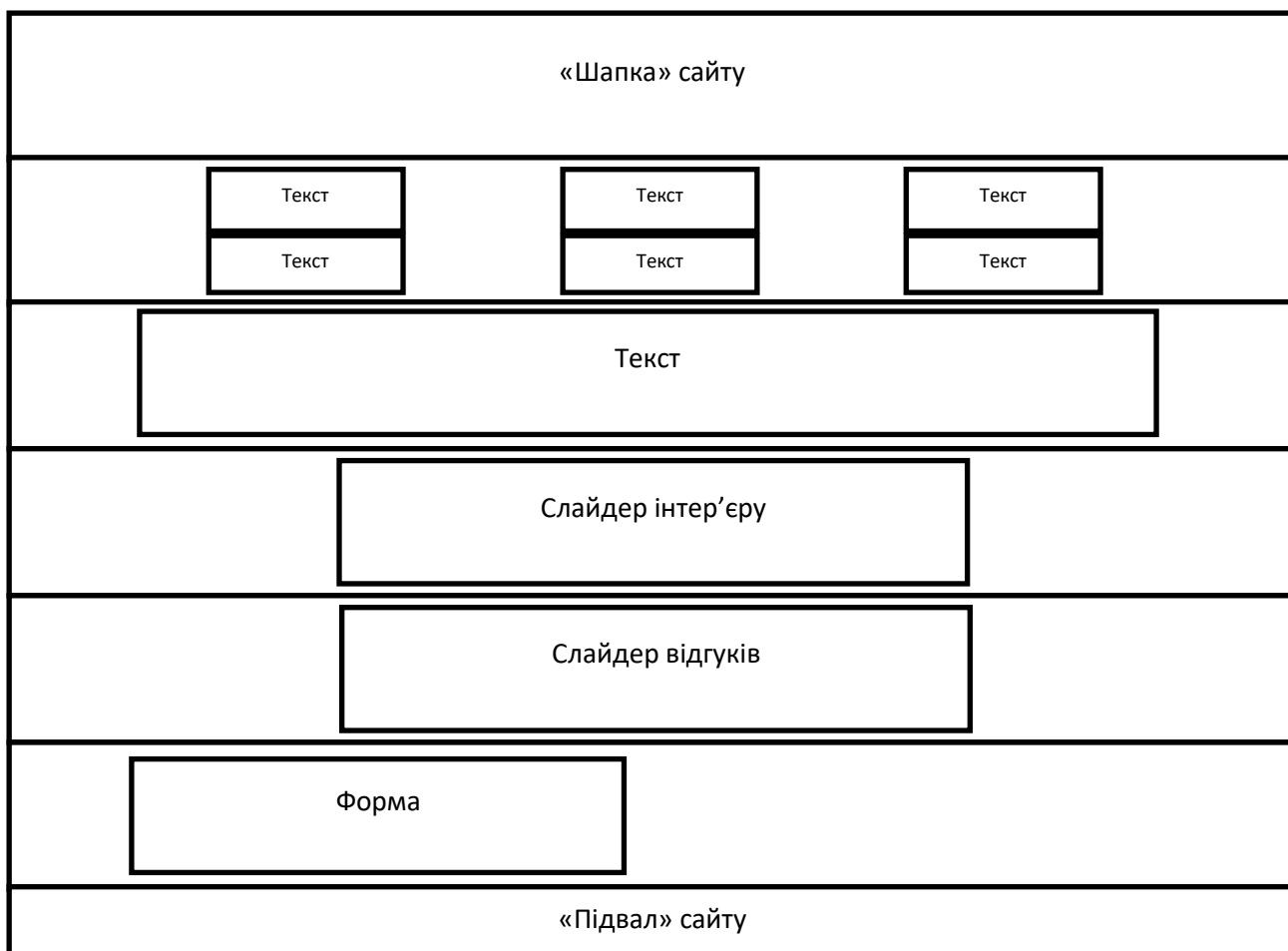


Рисунок 2.1 – Прототип дизайну сайту

Кожен блок сайту, окрім підвалу, має фонове зображення. На рис. 2.2-2.6 наведені обрані фотографії.



Рисунок 2.2 – Фон для шапки сайту



Рисунок 2.3 – Фон для блока услуг



Рисунок 2.4 – Фон для блока переваг



Рисунок 2.5 – Фон для слайдера інтер'єру



Рисунок 2.6 – Фон для слайдера відгуків

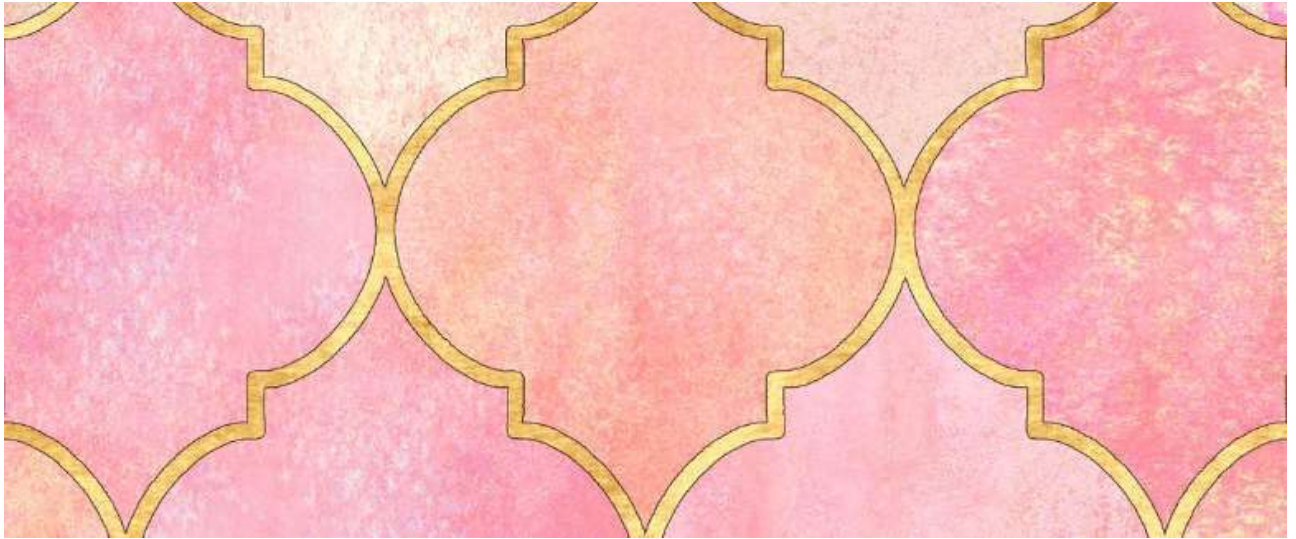


Рисунок 2.7 – Фон для форми

Всі зображення були оброблені в редакторі AdobePhotoshop для гармонічного вигляду на сайті. Для цього була використана функція накладення кольору.

2.5 Верстка, програмування, тестування

Для вирішення поставленого завдання необхідні наступні інструментальні засоби розробки:

- джентльменський набір Web-розробника «Денвер», що включає в себе набір дистрибутивів (Apache, PHP, MySQL, Perl і т.д.) і програмну оболонку, яка використовується для розробки сайтів на локальній машині;
- графічний редактор Adobe Photoshop;
- текстовий редактор Notepad++;
- Браузер Google Chrome, Internet Explorer, Mozilla Firefox.

Макет Web-інтерфейсу переводиться на мовуHTML, а за допомогою стилів CSS створені на HTML сторінки Web- інтерфейсу форматуються і оформлюються згідно розробленого дизайну.

Перша секція – шапка сайту – містить логотип, який вставляється за допомогою тегу , телефон та mail взяті у блочний елемент <div>. Кнопка зроблена за допомогою посилання(тег <a>) для того, щоб реалізувати перехід по якорю.

Лістинг 2.1 – HTML-код шапки сайту

```
<header>
  <div class="top-line">
    </a>
    <div class="mail">
      estilosalon@gmail.com
    </div>
    <a href="#"></a>
    </a>
    <div class="phone">
      +38 (099) 647-27-90
    </div>
  </div>
  <div class="header-text">
    <p id="text-h1">
      Профессиональный салон красоты "Estilo"
    </p>
    <div class="desc">
      Estilo - премиум салон красоты с многолетним опытом работы. В
      нашем салоне воплощаются все современные тренды парикмахерского
      искусства, ногтевого сервиса, эстетической косметологии и спа-
      процедур.
    </div>
    <div class="buttons" id="buttons-id">
      <a class="but1" href="#section1" id="anil">Записаться</a>
      <a class="but2" href="#section2">Узнать больше</a>
    </div>
  </div>
</header>
```

Блоки «Послуги» та «Переваги» реалізований реалізовані за схожим принципом у вигляді 6 секцій, які містять іконки () та текст, взятий у тег абзацу(<p>).

Лістинг 2.2 – HTML-код блоку послуги

```
<section id="service-hair">
  
  <p class="text-service">
    Женскиестрижки</br>
    Мужские стрижки</br>
    Покраска волос</br>
    Укладки и плетение кос</br>
    Лечебный уход за волосами</br>
  </p>
</section>
```

Слайдери інтер'єру та відгуків зроблені тільки з використанням можливостей HTML та CSS. В HTML було створено блоки slider, slides, controls, active. В CSS був оформлений зовнішній вигляд слайдів та прописана анімація.

Лістинг 2.3 – HTML-код слайдеру

```
<articleid="slider">
  <inputcheckedtype="radio"name="slider"id="switch1"class="display-
y-input">
  <inputtype="radio"name="slider"id="switch2"class="display-
input">
  <inputtype="radio"name="slider"id="switch3"class="display-
input">
  <inputtype="radio"name="slider"id="switch4"class="display-
input">
  <inputtype="radio"name="slider"id="switch5"class="display-
input">
  <div id="slides">
    <div id="overflow">
      <div class="image">
        <article><imgsrc="http://localhost/kurosovaya/img/1.jpg"alt="Инт
ерьерсалона"></article>
        <article><imgsrc="http://localhost/kurosovaya/img/2.jpg"alt="Инт
ерьерсалона"></article>
        <article><imgsrc="http://localhost/kurosovaya/img/3.jpg"alt="Инт
ерьерсалона"></article>
        <article><imgsrc="http://localhost/kurosovaya/img/4.jpg"alt="Инт
ерьерсалона"></article>
```

```

    <article><imgsrc="http://localhost/kursovaya/img/5.jpg"alt="Интерьер салона"></article>
  </div>
</div>
</div>
<div id="controls">
  <labelfor="switch1"></label>
  <labelfor="switch2"></label>
  <labelfor="switch3"></label>
  <labelfor="switch4"></label>
  <labelfor="switch5"></label>
</div>
<div id="active">
  <labelfor="switch1"></label>
  <labelfor="switch2"></label>
  <labelfor="switch3"></label>
  <labelfor="switch4"></label>
  <labelfor="switch5"></label>
</div>
</article>

```

Лістинг 2.4 – CSS-код слайдеру

```

#switch1:checked ~ #controls label:nth-child(5),
#switch2:checked ~ #controls label:nth-child(1),
#switch3:checked ~ #controls label:nth-child(2),
#switch4:checked ~ #controls label:nth-child(3),
#switch5:checked ~ #controls label:nth-child(4){
  background: url(../img/prev.png) no-repeat;
/*заливкафонакартинкойбезповторений*/
  float: left;
  margin: 0 0 0 -84px; /*сдвигвлево*/
  display: block;
  height: 68px;
  width: 68px;
}

#switch1:checked ~ #controls label:nth-child(2),
#switch2:checked ~ #controls label:nth-child(3),
#switch3:checked ~ #controls label:nth-child(4),
#switch4:checked ~ #controls label:nth-child(5),
#switch5:checked ~ #controls label:nth-child(1){
  background: url(../img/next.png) no-repeat;
/*заливкафонакартинкойбезповторений*/
  float: right;
  margin: 0 -84px 0 0; /*сдвигвправо*/
  display: block;
  height: 68px;
  width: 68px;
}

```

Для створення форми в HTML використано тег `<form>`, для полів вводу – `<input>` з різними атрибутами `type (text)`. Для випадаючого списку використаний тег `<select>`, для пунктів вибору – `<option>`.

Лістинг 2.5 – HTML-код форми

```
<form id="style-forma" action="index.php" method="POST"
name="forma">
  <div class="form-name">
    <p class="form-text">Ваше ім'я:</p>
    <input class="input-field" type="text" name="name">
  </div>
  <div class="form-phone">
    <p class="form-text">Номер телефону:</p>
    <input class="input-field" type="text" name="phone">
  </div>
  <div class="form-service">
    <p class="form-text">Услуга:</p>
    <select class="input-field" id="input-field-select"
name="service">
      <option selected
value="Парикмахерские услуги">Парикмахерские услуги</option>
      <option value="Макияж">Макияж</option>
      <option value="Косметология">Косметология</option>
      <option value="Маникюр">Маникюр</option>
      <option value="Спа-процедуры">Спа-процедуры</option>
      <option value="Массаж">Массаж</option>
    </select>
  </div>
  <div>
    <input class="form-button" type="submit" name="cmdPost"
value="Отправить" id="button-form">
  </div>
</form>
```

Для реалізації кнопки переходу вгору сторінки був написаний скрипт на JavaScript.

Лістинг 2.6 – JavaScript-код кнопки наверх

```
$(function() {
  $(window).scroll(function() {
    if ($(this).scrollTop() != 0) {
      $('#toTop').fadeIn();
    } else {
      $('#toTop').fadeOut();
    }
  });
});
```

```
});
$('#toTop').click(function() {
$('#body,html').animate({scrollTop:0},800);
});
});
```

Також важливим компонентом сайту є форма зворотного зв'язку. Для підключення до бази даних та занесення в неї даних, які клієнти вводять у форму був написаний скрипт на PHP.

Лістинг 2.7 – PHP-скрипт для занесення даних у форму

```
$servername = "localhost"; // локалхост
$username = "root"; // имяпользователя
$password = ""; // пароль елисуществует
$dbname = "customers"; // база данных
// Созданиесоединения
$conn = newmysqli($servername, $username, $password, $dbname);
// Проверкасоединения
if ($conn->connect_error) {
die("Ошибкаподключения: " . $conn->connect_error);
}
// Установка данных в таблицу
$sql = "INSERT INTO maintable (name, phone, service)
VALUES ('$name','$phone','$service')";
if ($conn->query($sql) === TRUE) {
echo"<script>
alert('Спасибо, ваша заявка успешноотправлена!');
</script>";
} else {
echo"Ошибка: " . $sql . "<br>" . $conn->error;
}
// Закрытьподключение
$conn->close();
```

2.6 Наповнення проекту

Всі дані, вводяться на сайті в форму, зберігаються в базі даних «Customers» у відповідній таблиці. Робота з основою даних здійснюється засобами СУБД.

Для зручного перегляду даних бази використовуємо phpMyAdmin. База даних зображена на рис. 2.8.

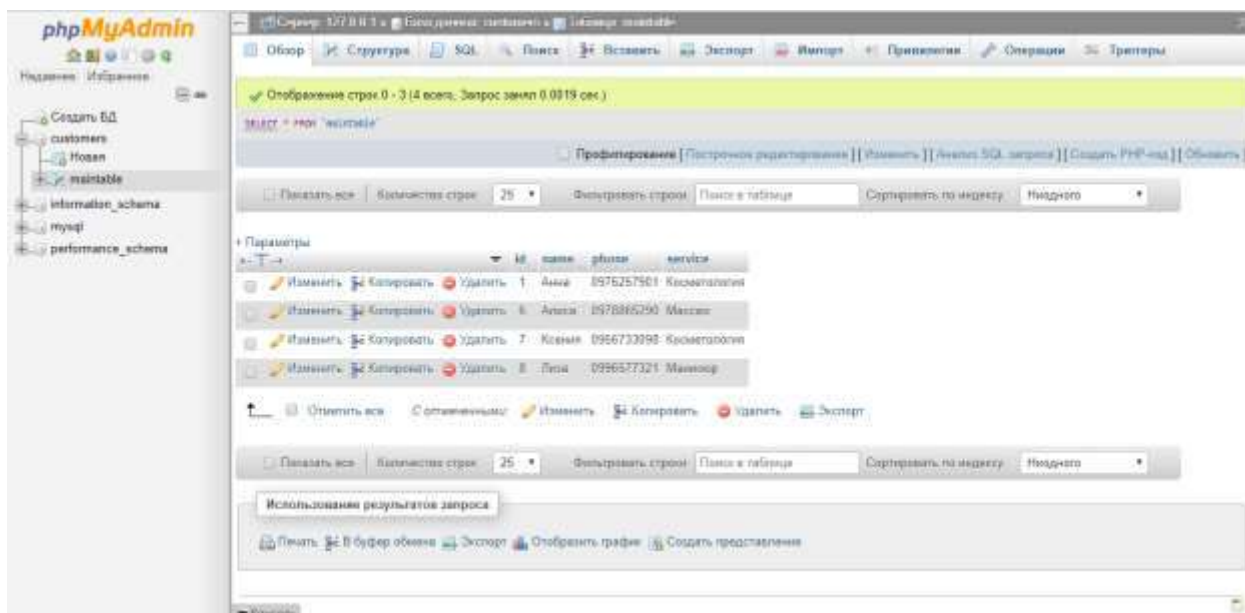


Рисунок 2.8 – База даних

Шапка сайту містить номер телефону, email, логотип, коротку інформацію про салон та кнопки «Записатись» та «Дізнатись більше». Шапка сайту зображена на рис. 2.9.

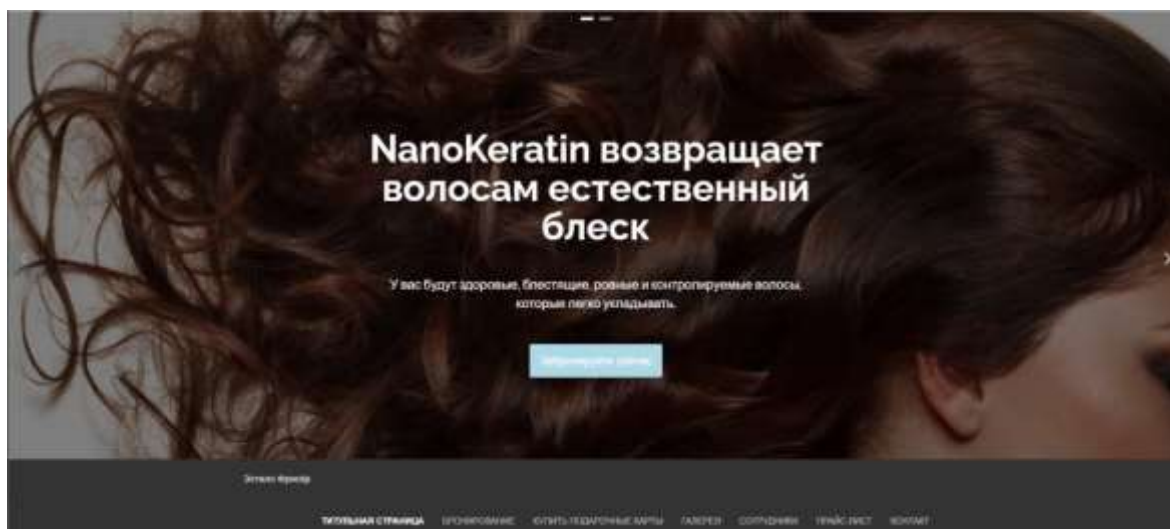


Рисунок 2.9 – Шапка сайту

Блок послуги містить основні види послуг, які надає салон клієнтам. Вони розділені на 6 категорій, для кожної категорії подані конкретні послуги. Зовнішній вигляд блоку послуг наведено на рис. 2.10.

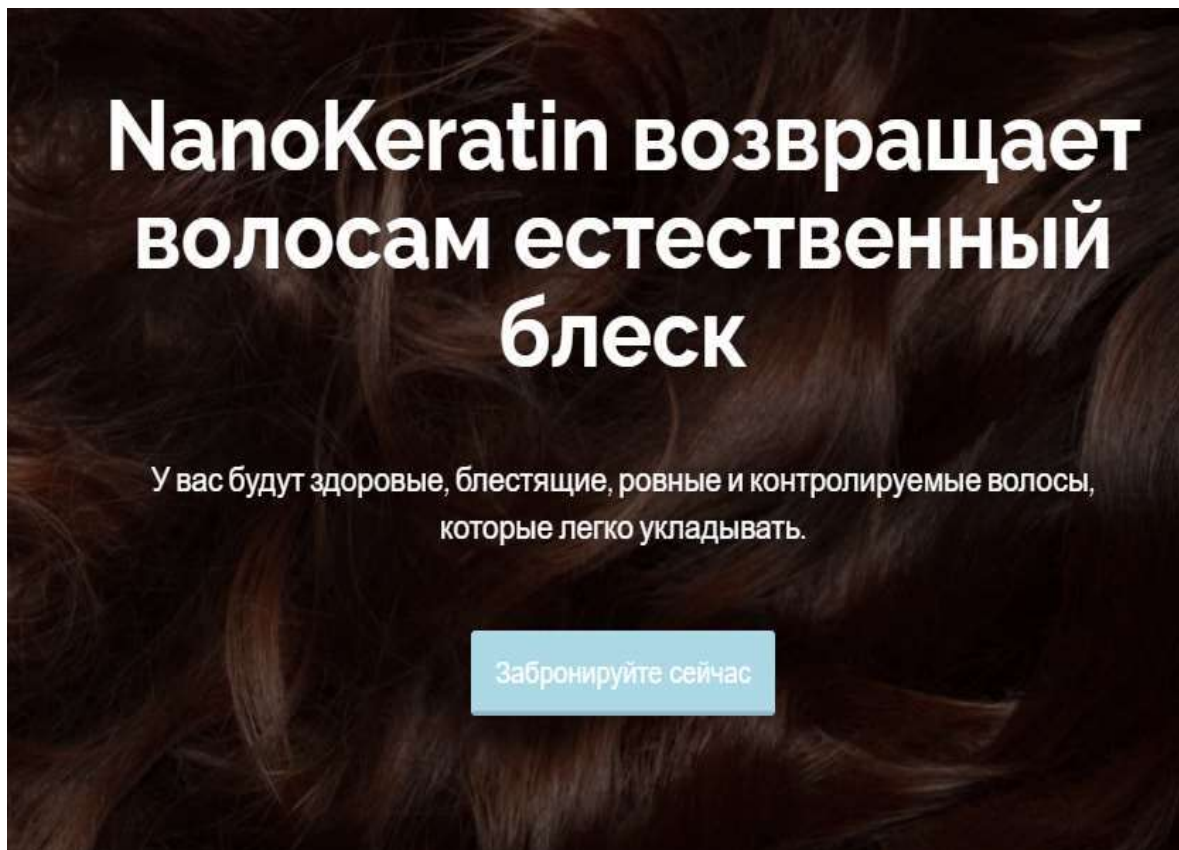


Рисунок 2.10 – Блок послуг

Наступний блок відображає переваги салону у вигляді коротких тезисів. Це зроблено для привертання уваги клієнтів, не завантажуючи їх читанням великих абзаців тексту. Також, розроблена анімація – при наведенні на текст строка рухається вліво. Зовнішній вигляд блоку переваг наведено на рис. 2.11.

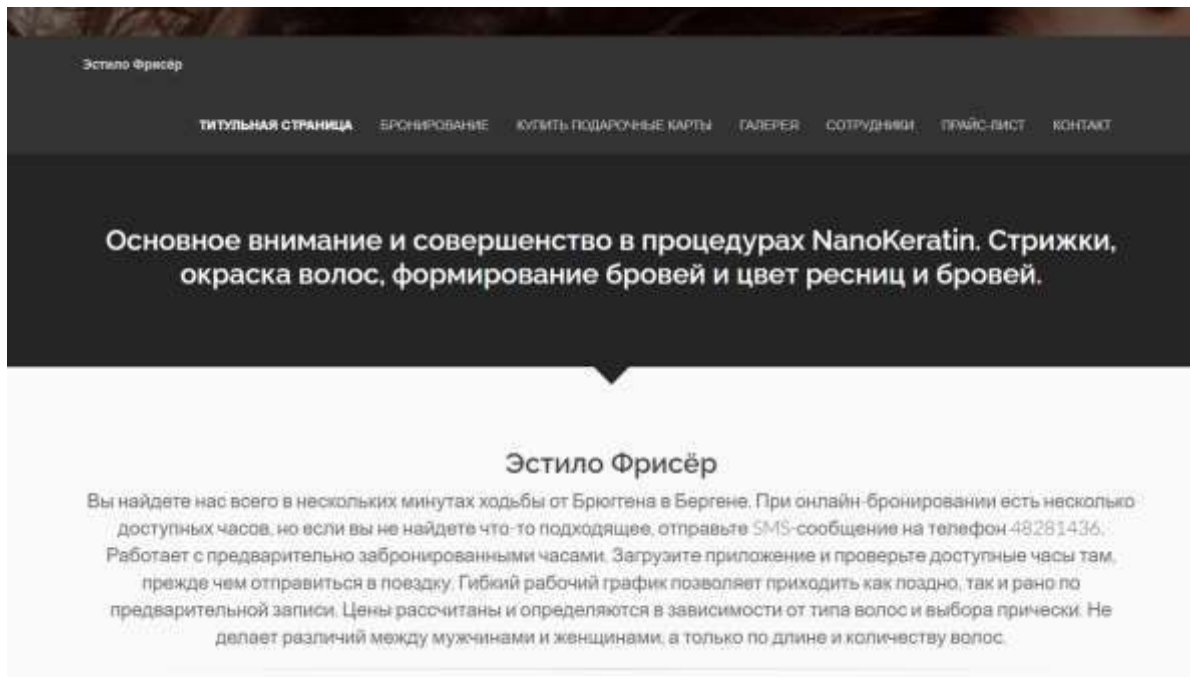


Рисунок 2.11 – Блок переваг

Слайдер інтер'єру салону розроблений для динамічної демонстрації фотографій салону краси. Клієнти можуть оцінити приємний дизайн салону, який привертає увагу. Слайдер інтер'єру зображено на рис. 2.12.

Слайдер відгуків салону розроблений для динамічної демонстрації відгуків клієнтів салону про різні послуги. Відвідувачі сайту можуть прочитати відгуки про різні процедури. Слайдер галерея зображено на рис. 2.12.

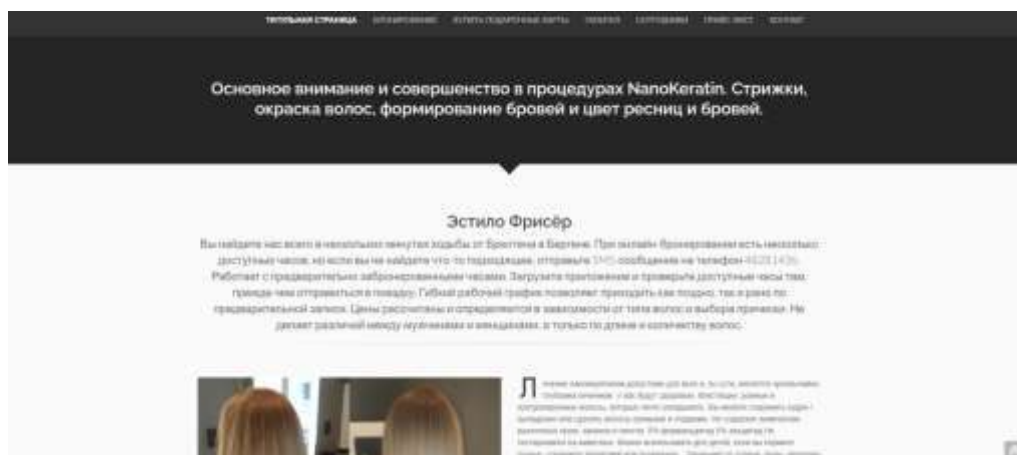


Рисунок 2.12 – Слайдер інтер'єру

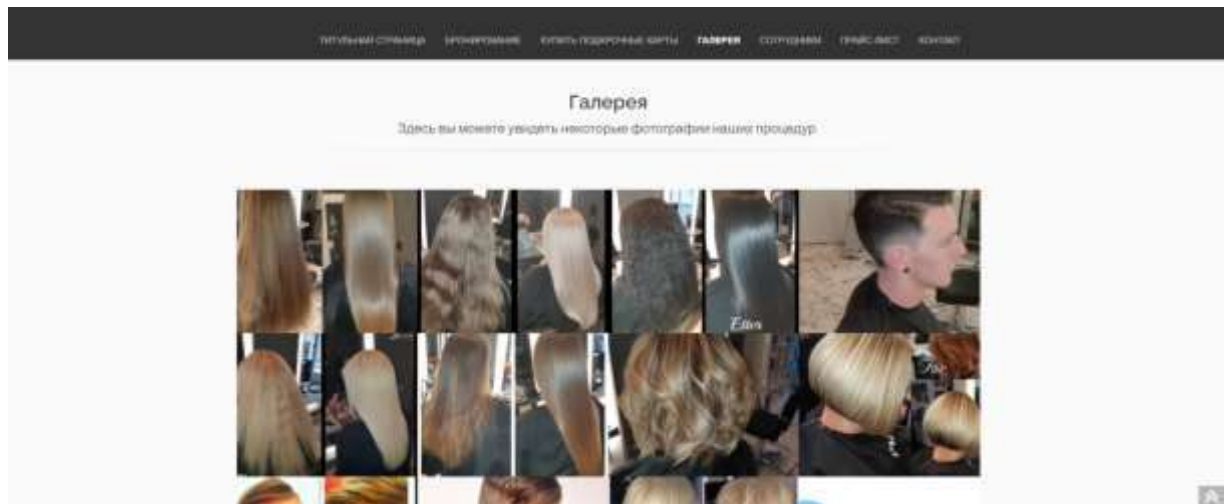
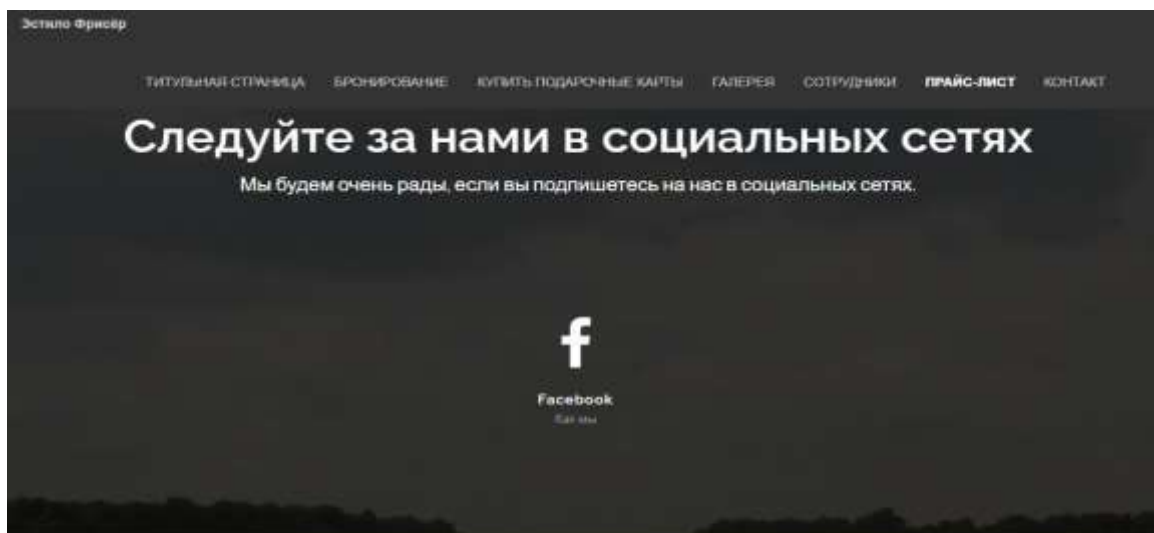


Рисунок 2.12 – Слайдер галерея

Форма для заполнения заявки – содержит поля «Имя», «Номер телефону» та «Послуга». Она содержит проверку для введенных данных, у разі, якщо користувач залишив поле пустим і натиснув «Відправити» – з’являється діалогове вікно з проханням ввести дані. Після коректного заповнення заявки, дані заносяться до бази даних. Форма для заповнення заявки зображена на рис. 2.13.



Контакт

Рисунок 2.13 – Форма для заполнения заявки

2.7 Дослідна експлуатація та впровадження проекту

Після створення сайту були протестовані його функції. Перевірена робота кнопки «Наверх», при опусканні нижче по сайту автоматично з'являється кнопка.

Перевірена коректність роботи форми. Почергово залишались пустими поля «Ім'я» та «Номер телефону» і після натискання кнопки з'являлось діалогове вікно з проханням ввести дані. Також, при введенні всіх даних та натисканні кнопки «Відправити» – з'являється діалогове вікно з інформацією про правильність відправлених даних. Вона зображене на рис. 2.14.

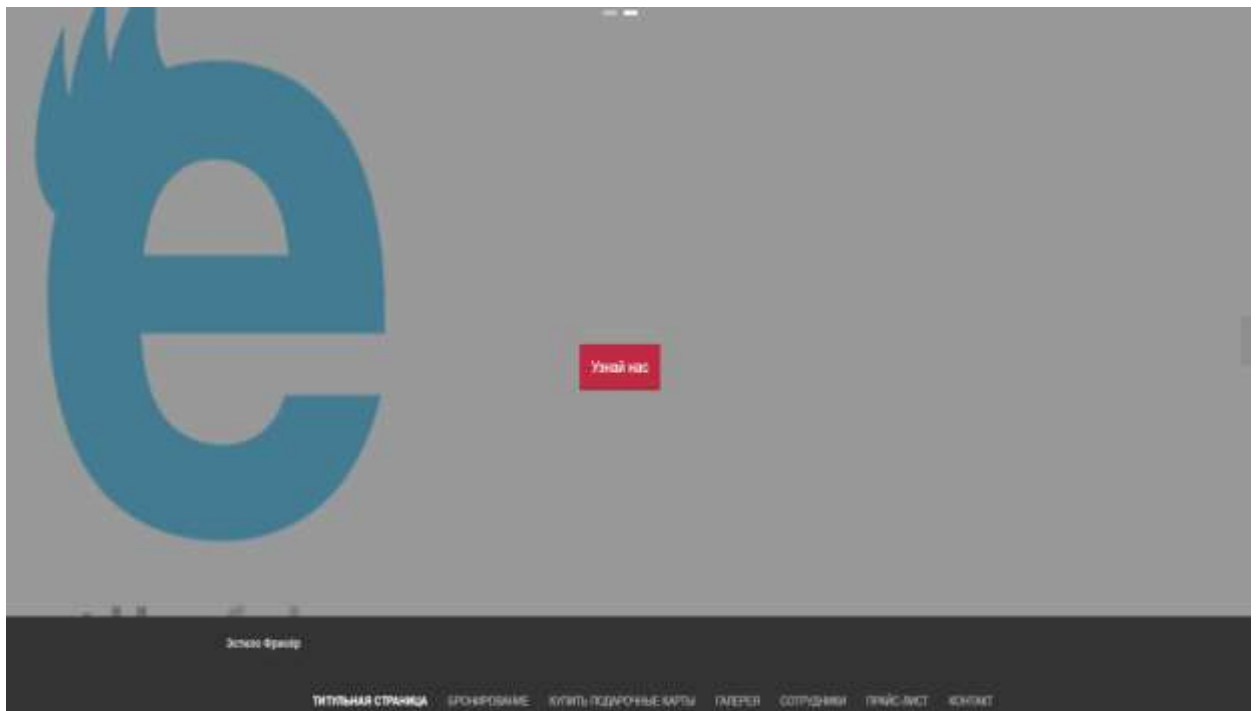


Рисунок 2.14 – Вікно з проханням ввести всі дані в форму

Після успішного занесення даних у базу з'являється вікно з підтвердженням.

3 ЕТАПИ ПРОЕКТУВАННЯ МЕРЕЖІ

Всі функціонуючі і плановані підключення по локальній мережі відображені в планах 2-го і 3-го поверхів. Структурні схеми мережі підприємства для 2-го і 3-го поверхів наведені на рис. 3.1.

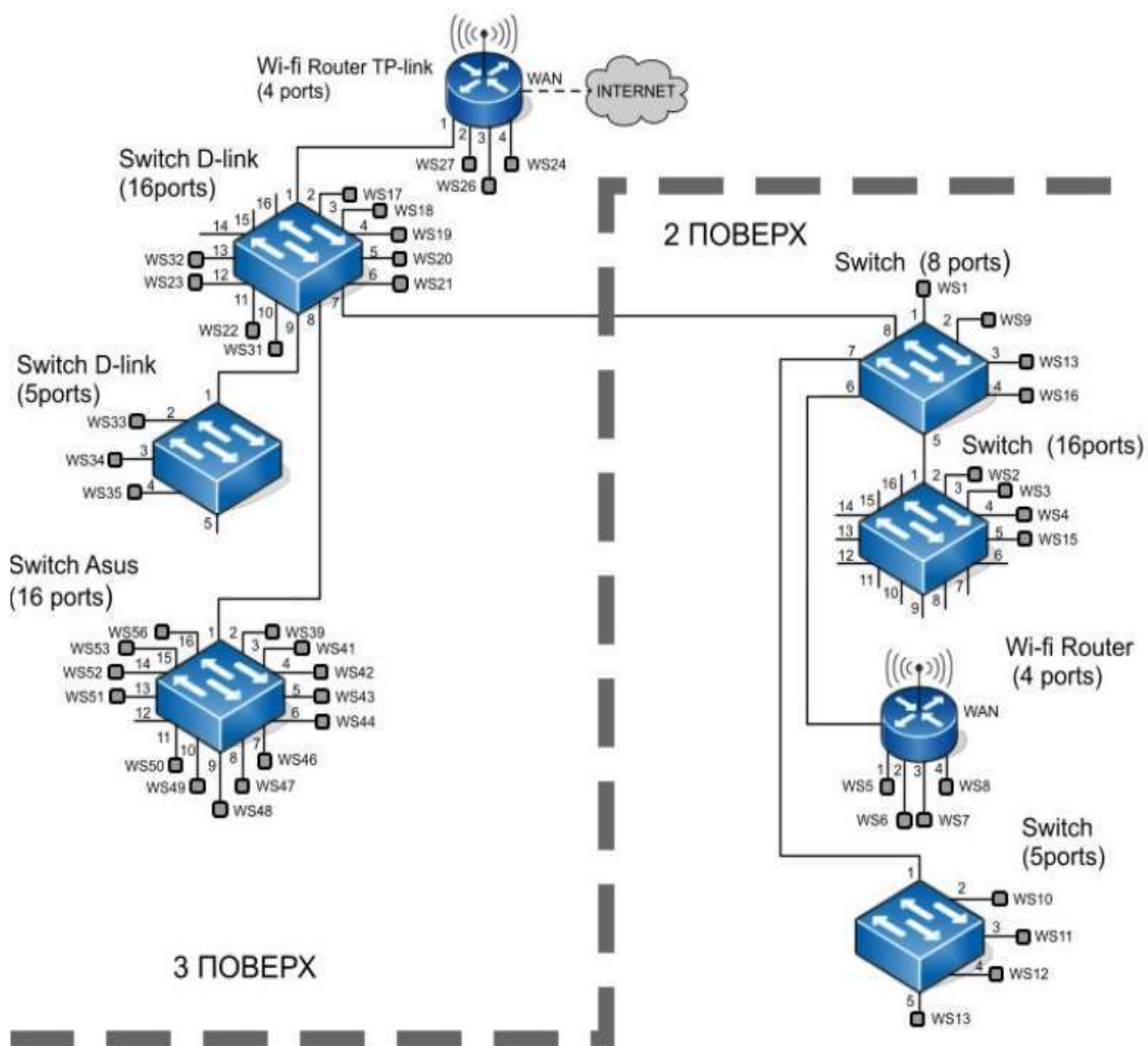


Рисунок 3.1 – Структурна схема мережі підприємства організації
для 2-го і 3-го поверхів

На підприємстві використовується 8 одиниць мережевого обладнання, серед яких 2 маршрутизатора і 6 комутаторів – вся інформація по даних пристроях наведена у табл. 3.1.

Топологія локальної мережі компанії – багаторівнева зірка.

Використовуваний кабель: кручена пара категорії 5е, яка дозволяє передавати сигнал на швидкості до 100 Мбіт в секунду.

Інформація про внутрішній устрій мережі, і дані по кожному абоненту, були надані замовником і включала:

- пристрій, до якого виконане підключення;
- протяжність кабелю від обладнання до комп'ютера.

Головною вимогою до модернізації ЛОМ підприємства є вдосконалення топології мережі з метою усунення проблем, пов'язаних з вимиканням окремих сегментів мережі при вимиканні комутаторів. Нова топологія повинна передбачити більш раціональне підключення комп'ютерів та проміжного мережевого обладнання, яке надасть можливість зробити мережу більш масштабованою і керованою.

3.1 Побудова технічної моделі

Структурована кабельна система встановлюється в 9-поверховому будинку офісного призначення, відповідно на 2-му і 3-му його поверхах, планування. Висота поверху між перекриттями становить 3 метра, загальна товщина міжповерхових перекриттів дорівнює 50 см.

Створювана СКС повинна забезпечувати функціонування обладнання ЛОМ. СКС призначена для створення звичайної мережі зв'язку і по ній передбачається передача інформації, яка не відноситься до розряду конфіденційної.

Таблиця 3.1 – Інформація про поточне мережеве обладнання ЛОМ підприємства

Підключення обладнання	Протяжність кабелю, м	Обладнання	Номер порту	Розташування
Обладнання 3-го поверху				
Wi-Fi Router TP-link (Протокол визначення 4 ports) – Switch D-link (Протокол визначення 16 ports)	25	Wi-Fi Router TP-link (Протокол визначення 4 ports)	1	Каб. 314
Switch D-link (Протокол визначення 16 ports) – Switch Asus (Протокол визначення 16 ports)	35	Switch D-link (Протокол визначення 16 ports)	8	Каб. 319
		Switch Asus (Протокол визначення 16 ports)	1	Каб. 307
Switch D-link (Протокол визначення 5 ports) – Switch D-link (Протокол визначення 16 ports)	4	Switch D-link (Протокол визначення 5 ports)	1	Каб. 311
Switch PS2208 (Протокол визначення 8 ports) – Switch D-link (Протокол визначення 16 ports)	4	Switch PS2208 (Протокол визначення 8 ports)	8	Каб. 203
Обладнання 2-го поверху				
Wi-Fi Router TP-link (Протокол визначення 4 ports) – Switch PS2208 (Протокол визначення 8 ports)	7	Wi-Fi Router TP-link (Протокол визначення 4 ports)	WAN	Каб. 203
Switch Asus (Протокол визначення 16 ports) – Switch PS2208 (Протокол визначення 8 ports)	15	Switch Asus (Протокол визначення 16 ports)	1	Каб. 206

Продовження таблиці 3.1

Підключення обладнання	Протяжність кабелю, м	Обладнання	Номер порту	Розташування
Обладнання 2-го поверху				
Switch Canyon (Протокол визначення 5 ports) – Switch PS2208 (Протокол визначення 8 ports)	10	Switch Canyon (Протокол визначення 5 ports)	1	Каб. 205

Зі структури організації, яка експлуатуватиме кабельну систему відразу після завершення її будівництва, і технічних вимог впливає, що функціонування ЛОМ замовника пов'язано з обробкою і передачею достатньо великих обсягів інформації в процесі вирішення декількох типових завдань.

В коридорах і в робочих приміщеннях для розміщення користувачів будівельним проектом будівлі передбачена установка підвісної стелі з висотою вільного простору 40 см. За фальшпотолком є достатньо вільного місця для розміщення лотків для прокладки кабелів різного призначення.

Стіни будівлі і внутрішні некапітальні перегородки, що відокремлюють окремі приміщення один від одного, виготовлені з цегли і покриті шаром штукатурки, товщина якої становить 1 см. Яких-небудь додаткових каналів у підлозі і стінах, які можуть бути використані для прокладки кабелів, будівельним проектом будівлі не передбачено.

На 2-му поверсі будівлі згідно з планом є 9 робочих приміщень, призначених для розміщення користувачів. Дані по площі цих приміщень зведені в табл. 3.2. На 3-му поверсі є 17 робочих приміщень для розміщення користувачів. Дані по площі цих приміщень зведені в табл. 3.3. Відповідно до положень для будівлі офісного призначення припускаємо установку по одному блоку розеток переважно на кожні 4м² робочої площі. Додатково для збільшення зручності обслуговування і експлуатаційної гнучкості інформаційно-обчислювальної системи в цілому передбачаємо по три блоки розеток в кожному технічному

приміщенні на поверхах будівлі, тобто на другому поверсі необхідно встановити 16 блоків розеток, на третьому поверсі – 42 блоків розеток, а всього в будівлі – 58 блоків розеток.

Таблиця 3.2 – Приміщення для розміщення інформаційних розеток СКС на 2-му поверсі будівлі

Номер кабінету	Площа, м ²	Кількість IP
201	9,26	2
203	33,22	4
204	17,76	1
205	17,52	4
206	15,37	1
207	28,88	1
208	28,61	1
209	9,64	1
210	20,52	1

Визначившись з кількістю користувачів, необхідними інтерфейсами, каналами зв'язку, підготуємо схему мережі і IP-план.

При проектуванні мережі будемо дотримуватися ієрархічної моделі мережі, яка має багато переваг в порівнянні з «пласкою мережею»:

- спрощується розуміння організації мережі;
- модель передбачає модульність, що означає простоту нарощування потужностей саме там, де необхідно;
- легше знайти і ізолювати проблему;
- підвищена відмовостійкість за рахунок дублювання пристроїв та/або з'єднань;
- розподіл функцій щодо забезпечення працездатності мережі по різних пристроям.

Таблиця 3.3 – Приміщення для розміщення інформаційних розеток СКС на 3-му поверсі будівлі

Номер кабінету	Площа, м ²	Кількість IP
303	9,92	1
304	9,61	1
305	43,16	5
306	7,56	1
307	39,05	4
308	34,75	4
309	18,76	3
310	16,61	1
311	34,44	5
312	12,39	2
313	12,60	1
314	10,92	3
315	11,34	1
316	13,05	2
317	25,97	1
318	31,90	5
319	17,39	1

Відповідно до цієї моделі, мережа розбивається на три логічних рівня:

- ядро мережі (Протокол визначення Core layer) – високопродуктивні пристрої, головне призначення – швидкий транспорт;
- рівень поширення (Протокол визначення Distribution layer) – забезпечує застосування політик безпеки, QoS, агрегацію і маршрутизацію, визначає широкомовні домени;
- рівень доступу (Протокол визначення Access-layer), як правило, L2 свічі, призначення – підключення кінцевих пристроїв, маркування трафіку для QoS, захист від кілець в мережі (Протокол визначення STP) і широкомовних штормів, забезпечення живлення для PoE пристроїв.

Приблизна схема мережі підприємства представлена на рис.3.2.

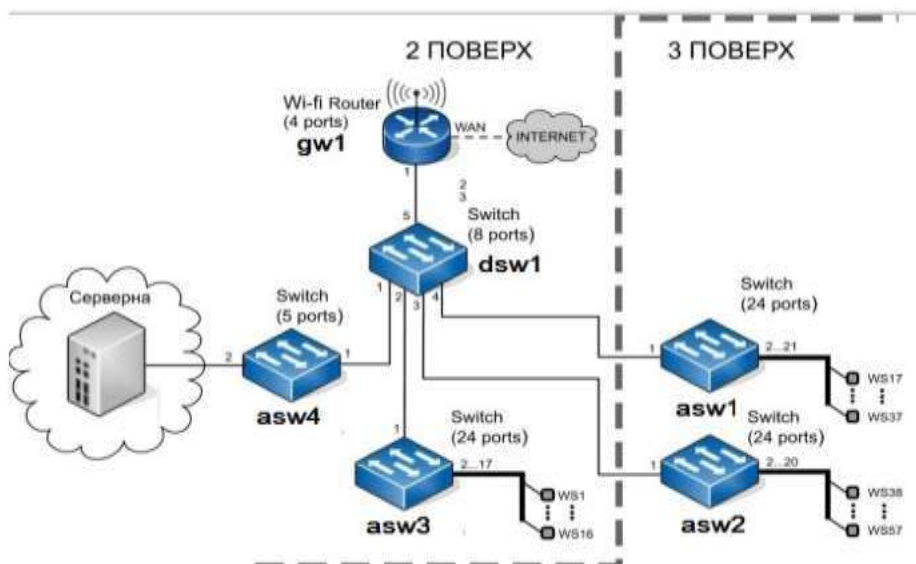


Рисунок 3.2 – Схема мережі підприємства

На представленій схемі ядром (Протокол визначення Core) буде маршрутизатор D-link DIR 651, комутатор D-link DES-1100-10P віднесемо до рівня розповсюдження (Протокол визначення Distribution), оскільки на ньому агрегуються всі VLAN в загальний транк [7]. Комутатори D-link DES-1100-26 і DGS-1100-05 будуть пристроями доступу (Протокол визначення Access). До них будуть підключатися кінцеві користувачі, офісна техніка, сервера. Вся інформація про підключення даних пристроїв наведена у табл. 3.4.

Іменувати пристрої будемо відповідно їх ролям та місцю розташування вибираємо hostname:

- маршрутизатор DIR 651: gw1 (Протокол визначення GateWay) – шлюз;
- комутатор DES-1100-10P: dsw1, (Протокол визначення dsw – Distribution switch);
- комутатори DES-1100-26 і DGS-1100-05: asw1...asw3, asw4 (Протокол визначення asw – Access switch).

Далі підготуємо технічну документацію мережі щодо адресації і фізичного підключення, а також докладний опис обраного обладнання.

Таблиця 3.4 – Інформація про мережеве обладнання згідно проекту

Підключення обладнання	Протяжність кабелю, м	Обладнання	Розташування
gw1 (Протокол визначення 4 ports) dsw1 (Протокол визначення 8 ports)	2	Wi-Fi Router D-link DIR 651	Каб. 201
dsw1 (Протокол визначення 8 ports) asw4 (Протокол визначення 5 ports) dsw1 (Протокол визначення 8 ports)	2	Switch D-link DES-1100-10P	Каб. 201
asw1 (Протокол визначення 26 ports) dsw1 (Протокол визначення 8 ports)	15	Switch D-link DES-1100-26	Каб. 314
asw2 (Протокол визначення 26 ports dsw1 (Протокол визначення 8) ports)	48	Switch D-link DES-1100-26	Каб. 307
asw3 (Протокол визначення 26 ports) dsw1 (Протокол визначення 8 ports)	4	Switch D-link DES-1100-26	Каб. 203
Всього	71	Switch D-link DGS-1100-05)	Каб. 201

3.2 Підготовка документації мережі

Вся мережа повинна бути строго документована: від принципової схеми, до імені інтерфейсу. Перш, ніж приступити до налаштування, наведемо список необхідних документів і дій:

- схеми мережі L1, L2, L3 відповідно до рівнів моделі OSI (Протокол визначення фізичний, каналний, мережевий);
- план IP-адресації;

- список VLAN;
- підписи (Протокол визначення description) інтерфейсів;
- список пристроїв (Протокол визначення для кожного слід вказати: модель, встановлену версію IOS, обсяг RAM\NVRAM, список інтерфейсів).

Зрозуміло, всі зміни мережі потрібно вносити в документацію і конфігурацію, щоб вони були в актуальному стані. Підготуємо потрібні документи. Для нашого проекту мережі, враховуючі її структуру, буде потрібний не весь перелік документації, але обов'язковим для налаштування мережі є список VLAN і план IP-адресації. За наявності малої кількості мережевого обладнання, обмежимося лише словесним його описом. У табл. 3.5 наведений список VLAN, а план IP-адресації представлений в табл.3.6.

Таблиця 3.5 – Список VLAN

№ VLAN	VLAN name	Примітка
1	default	Не використовується
2	Management	Для управління пристроями
3	Service (Служба доменних імен) ers	Для серверної
4-100		Зарезервовано
101	TEB	Для користувачів Відділу продажу
102	Economy	Для користувачів Відділу Економіки
103	Accounting	Для користувачів Відділу бухгалтерського обліку та звітності
104	Other	Для інших користувачів

Таблиця 3.6 – План IP-адресації

IP-адреса	Примітка	VLAN
172.16.0.0/24	Серверна	3
172.16.0.1	Шлюз	
172.16.0.2	Web	
172.16.0.3	File	
172.16.0.4	Mail	
172.16.0.5 – 172.16.0.254	Зарезервовано	
172.16.1.0/24	Управління	2

Продовження таблиці 3.6

IP-адреса	Примітка	VLAN
172.16.1.1	Шлюз	
172.16.1.2	dsw1	
172.16.1.3	asw1	
172.16.1.4	asw2	
172.16.1.5	asw3	
172.16.1.6	asw4	
172.16.1.6 – 172.16.1.254	Зарезервовано	
172.16.3.0/24	Відділ продажу	
172.16.3.1	Шлюз	
172.16.3.2 – 172.16.3.254	Пул для користувачів	
172.16.4.0/24	Відділ Економіки	102
172.16.4.1	Шлюз	
172.16.4.2 – 172.16.4.254	Пул для користувачів	
172.16.5.0/24	Відділ бухгалтерського обліку	103
172.16.5.1	Шлюз	
172.16.5.2 – 172.16.5.254	Пул для користувачів	
172.16.6.0/24	Інші користувачі	104
172.16.6.1	Шлюз	
172.16.6.2 – 172.16.6.254	Пул для користувачів	

Кожна група буде виділена в окремий VLAN. Також введемо спеціальний VLAN для управління пристроями. Номери VLAN з 4 по 100 зарезервовані для майбутніх потреб. Виділення підмереж довільне, відповідає тільки числу вузлів в даній локальній мережі з урахуванням можливого зростання. Всі підмережі мають стандартну маску/24. (Протокол визначення 255.255.255.0).

3.3 План підключення обладнання

Для мережі були обрані: маршрутизатор D-link DIR 651, комутатори: D-link DES-1100-10P, DES-1100-26 і DGS-1100-05. Зрозуміло, зараз є комутатори з портами 1Gb Ethernet, є комутатори з 10Gb і навіть 40Gb, в розробці знаходиться

100Gb. Відповідно, вибір комутаторів і маршрутизаторів виконується згідно потребам та бюджету організації. План підключення обладнання по портах наведено в табл. 3.7.

Наведемо короткі технічні характеристики обраного проміжного мережевого обладнання.

Маршрутизатор D-link DIR 651. Бездротовий гігабітний маршрутизатор D-link DIR 651 (Протокол визначення рис. 3.3) призначений для невеликих офісів, що підтримує невелику кількість мережних закінчень. Маршрутизатор може виконувати функції базової станції для підключення до бездротової мережі пристроїв, що працюють за стандартами 802.11b, 802.11g і 802.11n (Протокол визначення зі швидкістю до 300 Мбіт/с).



Рисунок 3.3 – Зовнішній вигляд маршрутизатора D-link DIR 651

Таблиця 3.7 – План підключення по портах проміжних мережеских пристроїв

Ім'я пристрою	Порт	Назва	VLAN	
			Access	Trunk
gw1	FE0/0	UpLink		
	FE0/1	dsw1		2,3,101,102,103,104
dsw1	FE0/5	gw1		2,3,101,102,103,104
	FE0/1	asw4		2,3
	FE0/4	asw1		2,101,104
	FE0/3	asw2		102,2,104
	FE0/2	asw3		2, 103, 104
asw4	FE0/1	dsw1		2,3
asw3	FE0/1	dsw1		2,103,104
	FE0/2-FE0/15	Accounting	103	
	FE0/16-FE0/24	Other	104	
asw1	FE0/1	dsw1		2,101,104
	FE0/1-FE0/5	TEB	101	
	FE0/16-FE0/24	Other	104	
asw2	FE0/1	dsw1		102,2,104
	FE0/2-FE0/15	Economy	102	
	FE0/20	Administrator	104	

У маршрутизаторі реалізована безліч функцій для бездротового інтерфейсу. Пристрій підтримує декілька стандартів безпеки (Протокол визначення WEP, WPA/WPA2), фільтрацію пристроїв, що підключаються по MAC-адресу, а також дозволяє використовувати технології WPS і WMM.

Крім того, пристрій обладнаний кнопкою для виключення/включення Wi-Fi-мережі. У разі необхідності, є можливість вимкнути бездротову мережу маршрутизатора одним натисканням на кнопку, при цьому пристрої, підключені до LAN-портів маршрутизатора, залишаються в мережі.

Маршрутизатор має вбудований 4-портовий комутатор, що дозволяє підключати комп'ютери, оснащені Ethernet-адаптерами.

Маршрутизатор DIR-651 оснащений вбудованим фаєрволом. Розширені функції безпеки дозволяють мінімізувати наслідки дій хакерів і запобігають вторгнення в мережу і доступу до небажаних сайтів для користувачів ЛОМ.

Для налаштування бездротового маршрутизатора DIR-651 використовується простий і зручний вбудований web-інтерфейс (Протокол визначення доступний на

декількох мовах). Детальні характеристики маршрутизатора DIR-651 наведені в табл. 3.8.

Комутатор DES-1100-10P. Протокол визначення (рис. 3.4) оснащений 8 портами 10/100Base-TX з підтримкою PoE і 2 комбо-портами 100/1000Base-T/SFP. Комутатор DES-1100-10P підтримує розширені функції управління і безпеки і являє собою комплексне рішення для підприємств малого та середнього бізнесу портів комутатора DES-1100-10P підтримують стандарт IEEE 802.3atPoE. Кожен порт PoE подає живлення потужністю до 30 Вт при загальному бюджеті комутатора 90 Вт, що дозволяє користувачам підключати до DES-1100-10P пристрої, сумісні зі стандартом 802.3at. Це дозволяє розміщувати обладнання в важкодоступних місцях незалежно від розташування електричних розеток і мінімізувати прокладку кабелю. Якщо пристрій не підтримує PoE, використовуйте адаптер DKT-50, який дозволяє розділити живлення і дані, що надходять по Ethernet-кабелю PoE від комутатора.



Рисунок 3.4 – Зовнішній вигляд комутатора D-link DES-1100-10P

Таблиця 3.8 – Важливі характеристики маршрутизатора DIR-651

Характеристики	Параметри	Значення
Апаратне забезпечення	Інтерфейси	Порт WAN 10/100/1000BASE-T 4 порта LAN 10/100/1000BASE-T
Програмне забезпечення	Типи підключення WAN	PPPoE, статичний IP/динамічний IP PPTP/L2TP
	Мережеві функції	DHCP-сервер/relay, DNS relay Dynamic DNS, статична IP-маршрутизація, підтримка VLAN
Програмне забезпечення	Функції мережевого екрану	NAT, IP-фільтр, MAC-фільтр функція захисту від ARP- і DDoS-атак
Параметри бездротового модуля	Стандарти	IEEE 802.11b/g/n
	Діапазон частот	2400 ~ 2483,5 МГц
	Безпека бездротового з'єднання	WEP, WPA/WPA2 (Протокол визначення Personal/Enterprise); MAC-фільтр WPS (Протокол визначення PBC/PIN)
	Швидкість бездротового з'єднання	IEEE 802.11b: 1, 2, 5,5 і 11 Мбіт/с; IEEE 802.11g: 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48 і 54 Мбіт/с; IEEE 802.11n: от 6,5 до 300 Мбіт/с
Фізичні параметри	Розміри	147,5 x 113 x 31,5 мм
	Вага	218 г
Умови експлуатації	Живлення	5 В постійного тока, 2,5 А
	Температура	Робоча: от 0 до 40 °С
	Вологість	Зберігання: от – 20 до 65 0 С

Комутатор DES-1100-10P підтримує повний набір функцій рівня 2, включаючи Port Mirroring, Spanning Tree і Link Aggregation Control Protocol (Протокол визначення LACP). Комутатор підтримує функцію діагностики кабелю і функцію Loopback Detection. Функція Loopback Detection використовується для визначення петель і автоматичного відключення порту, на якому виявлено петля.

Комутатор DES-1100-10P підтримує розширені функції управління трафіком і продуктивністю. Функція контролю смуги пропускання дозволяє

мережевим адміністраторам визначати максимальну пропускну здатність для кожного порту і задавати обмеження вхідного/вихідного трафіку з кроком до 512 кбіт/с. IEEE 802.1p Quality of Service (Служба доменних імен) ісе (Протокол визначення QoS) забезпечує класифікацію трафіку в реальному часі на 8 рівні в пріоритетів і дві черги.

Комутатор DES-1100-10P підтримує 802.1Q VLAN і VLAN на основі порту. Функція захисту від шторму необхідна для обмеження до заданого порогу широкомовного, багатоадресного або невідомого одно адресного трафіку. Комутатор блокує або відкидає пакети, що потрапляють під дію даного обмеження, так як велика кількість такого трафіку може призвести до перевантаження мережі.

Використання Web-інтерфейсу управління і утиліти SmartConsole дозволяє адміністраторам дистанційно керувати мережею на рівні портів. Утиліта SmartConsole підтримує функції автоматичного виявлення і відображення на екрані комутаторів D-Link серії Web Smart, що належать одному і тому ж сегменту мережі L2. Web-інтерфейс забезпечує доступ до комутатора з будь-якої точки мережі без необхідності введення IP-адреси або маски підмережі, що дозволяє здійснити всі необхідні настройки і базову установку знайдених пристроїв, включаючи зміну пароля і оновлення програмного забезпечення.

Комутатор D-link DES-1100-24 з 24 портами 10/100 Мбіт/с і 2 гігабітними комбо-портами (Протокол визначення рис. 3.5), дозволяє легко і швидко розгорнути мережу завдяки простому управлінню за допомогою утиліти SmartConsole або через Web-інтерфейс. Комутатор серії DES-1100 є закінченим і недорогим рішенням для розгортання мереж підприємств, наприклад, для філій і приміщень для ділових зустрічей, де потрібно просте управління.



Рисунок 3.5 – Зовнішній вигляд комутатора D-link DES-1100-26

Функції управління включають управління на основі Web-інтерфейсу і утиліту SmartConsole. Дана серія комутаторів також підтримує ряд функцій рівня 2, включаючи Port Mirroring, Статистику і IGMP Snooping для скорочення багатоадресного трафіку і збільшення продуктивності мережі. Всі моделі комутаторів виконані в компактному металевому корпусі і оснащені інноваційною пасивною системою охолодження.

Серія комутаторів EasySmart дозволяє більше ефективно заощаджувати електроенергію в порівнянні з іншими моделями – на 10.7%, ніж звичайний некерований комутатор D-Link. Це дозволяє економніше експлуатувати пристрій. Крім того, це дозволяє комутаторів EasySmart включати вентилятори і працювати в тихому режимі, як результат, пристрої мають більш тривалий термін служби.

Комутатори підтримують ряд функцій рівня 2, включаючи IGMP Snooping і віддзеркалення портів. Також дана серія підтримує функцію Loopback Detection. Функція Loopback Detection використовується для визначення петель і автоматичного відключення порту, на якому виявлено петля. Серія комутаторів DES-1100 підтримує стандарт 802.1p (Протокол визначення QoS), який дозволяє здійснювати класифікацію трафіку в реальному часі на 8 рівнів пріоритетів і 2 черги.

Комутатори серії DES-1100 підтримують 802.1Q VLAN і VLAN на основі порту. Функція контролю смуги пропускання дозволяє мережевим

адміністраторам визначити рівень пропускну здатності для кожного порту. Функція дозволяє задавати обмеження вхідного/вихідного трафіку з кроком до 512 кбіт/с. Функція Контролю шторму необхідна для обмеження широкомовного, багатоадресного або невідомого одноадресного трафіку в разі перевищення заданого порогу. Комутатор блокує або відкидає пакети, велика кількість яких можуть призвести до перевантаження мережі. Віддзеркалення портів допомагає адміністраторам полегшити діагностику трафіку або відслідковувати продуктивність комутатора і змінювати при необхідності.

Комутатори EasySmart надають просте і легке управління мережею за допомогою утиліти SmartConsole або через Web-інтерфейс, що забезпечує віддалене управління мережею на рівні портів. Утиліта SmartConsole дозволяє користувачам виявити кілька комутаторів D-Link Web Smart в одному і тому ж сегменті мережі L2. Використання даної утиліти виключає необхідність змінювати IP-адресу комп'ютера і забезпечує легку початкову установку комутаторів Smart. Комутатори, що належать одному і тому ж сегменту мережі та підключення до локального комп'ютера користувача, відображаються на екрані з можливістю негайного доступу. При цьому доступні розширені настройки конфігурації і основні настройки виявлених пристроїв, наприклад, зміна пароля і оновлення програмного забезпечення.

Комутатор D-link DGS-1100-05 (Протокол визначення рис. 3.6) є недорогим рішенням для підприємств малого і середнього бізнесу, а також для організації мережі підприємств, наприклад, для філій і приміщень для ділових зустрічей, де потрібно просте управління. Модель поставляється в компактному настільному металевому корпусі і оснащена 5-ю портами 10/100/1000Base-T.



Рисунок 3.6 – Зовнішній вигляд комутатора D-link DGS-1100-05

Комутатори DGS-1100 відповідають стандарту IEEE802.3az Energy Efficient Ethernet, споживаючи менше електроенергії при невеликому обсязі трафіку. Комутатори EasySmart підтримують управління за допомогою утиліти SmartConsole або через Web-інтерфейс.

Комутатори серії DGS-1100 підтримують технологію Survive (Служба доменних імен) eillance VLAN для організації відеоспостереження. Survive (Служба доменних імен) eillance VLAN призначає відео-трафіку високий пріоритет і окремий VLAN, забезпечуючи високоякісне відеоспостереження і передачу даних через один комутатор DGS-1100, скорочуючи, таким чином, витрати, пов'язані з придбанням додаткового обладнання. Крім того, функція управління смугою пропускання дозволяє зарезервувати смугу пропускання для різних додатків, що вимагають високої пропускну здатності, або забезпечити їм максимальний пріоритет.

Комутатори підтримують функцію Loopback Detection і діагностику кабелю, що дозволяє мережевим адміністраторам швидко і легко знаходити і усувати проблеми в мережі. Функція Loopback Detection використовується для виявлення петель і автоматичного відключення порту, на якому виявлено петля. Функція

діагностики кабелю призначена для визначення типів мідних кабелів, а також типу несправності кабелю.

Серія комутаторів DGS-1100 підтримує розширені функції безпеки, такі як Static MAC, захист від шторму і IGMP Snooping. Функція Static MAC дозволяє створити «білий» список MAC-адрес, щодозволяє доступ тільки авторизованим пристроям. Функція IGMP Snooping дозволяє скоротити кількість багатоадресного трафіку і збільшити продуктивність мережі.

3.4 Розрахунок корисної пропускної здатності мережі

Слід розрізняти корисну і повну пропускну здатність. Під корисною пропускну здатністю розуміється швидкість передачі корисної інформації, обсяг якої завжди трохи менше повної переданої інформації, так як кожен переданий кадр містить службову інформацію, яка гарантуватиме його правильну доставку адресату.

Розрахуємо теоретичну корисну пропускну здатність Fast Ethernet без урахування колізій і затримок сигналу в мережевому обладнанні.

Відмінність корисною пропускну здатність від повної пропускної здатності залежить від довжини кадру. Так як частка службової інформації завжди одна і та ж, то, чим менше загальний розмір кадру, тим вище «накладні витрати». Службова інформація в кадрах Ethernet становить 18 байт (Протокол визначення без преамбули і стартового байта), а розмір поля даних кадру змінюється від 46 до 1500 байт. Сам розмір кадру змінюється від $46 + 18 = 64$ байт до $1500 + 18 = 1518$ байт. Тому для кадру мінімальної довжини корисна інформація становить всього лише $46/64 \approx 0.72$ від загальної переданої інформації, а для кадру максимальної довжини – $1500/1518 \approx 0.99$ від загальної інформації.

Щоб розрахувати корисну пропускну здатність мережі для кадрів максимального і мінімального розміру, необхідно врахувати різну частоту

проходження кадрів. Природно, що, чим менше розмір кадрів, тим більше таких кадрів буде проходити по мережі за одиницю часу, переносячи з собою більшу кількість службової інформації.

Так, для передачі кадру мінімального розміру, який разом з преамбулою має довжину 72 байта, або 576 біт, буде потрібний час, що дорівнює 576 bt, а якщо врахувати міжкадровий інтервал в 96 bt то отримаємо, що період проходження кадрів складе 672 bt. При швидкості передачі в 100 Мбіт/с це відповідає часу 6,72 мкс. Тоді частота прямування кадрів, тобто кількість кадрів, що проходять по мережі за 1 секунду, складе $1/6,72 \text{ мкс} \approx 148810 \text{ кадр/с}$.

При передачі кадру максимального розміру, який разом з преамбулою має довжину тисяча п'ятсот двадцять шість байт або 12208 біт, період проходження становить $12\,208 \text{ bt} + 96 \text{ bt} = 12\,304 \text{ bt}$, а частота кадрів при швидкості передачі 100 Мбіт/с складе $1/123,04 \text{ мкс} = 8127 \text{ кадр/с}$:

$$\text{Ппт}_1 = 148\,810 \text{ кадр/с} = 54.76 \text{ Мбіт/с},$$

що становить лише трохи більше половини від загальної максимальної пропускної здатності мережі.

Для кадру максимального розміру (Протокол визначення 1500 байт) корисна пропускна здатність мережі дорівнює

$$\text{Ппт}_2 = 8127 \text{ кадр/с} = 97.52 \text{ Мбіт/с}.$$

Таким чином, в мережі Fast Ethernet корисна пропускна здатність може змінюватися в залежності від розміру переданих кадрів від 54.76 до 97.52 Мбіт/с.

3.5 Моделювання мережі

Для перевірки запропонованих налаштувань мережі виконаємо її моделювання в мережевому емуляторі Cisco – Packet Tracer 5.3.2 [8, 9, 10]. Даний емулятор підтримує створення GRE-тунелів, протоколів динамічної маршрутизації (Протокол визначення в їх числі навіть BGP). При цьому він дуже

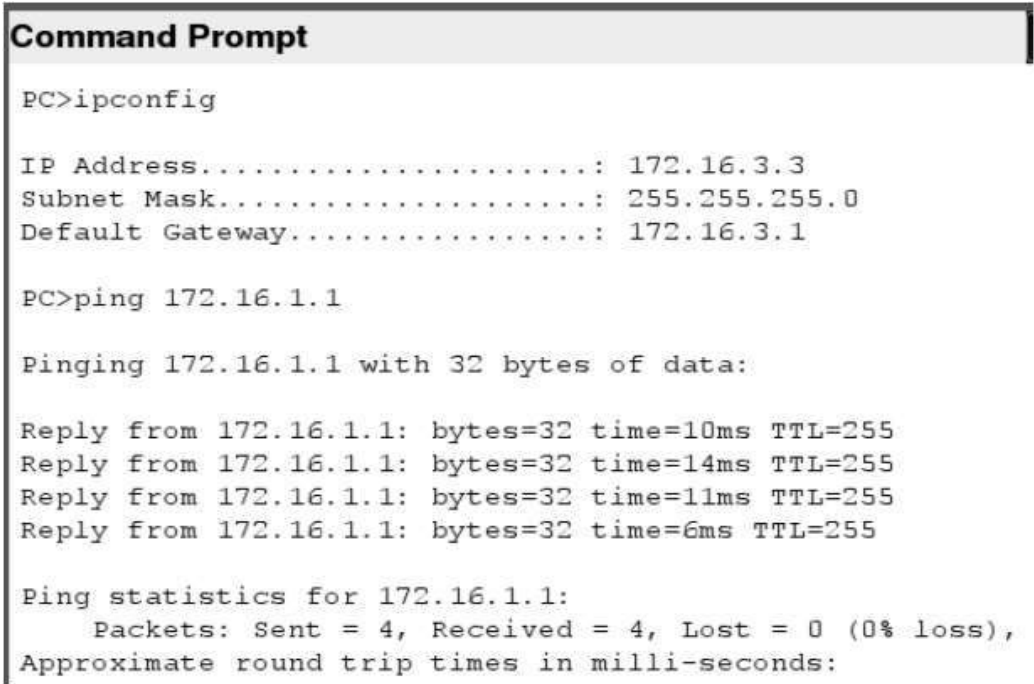
простий в освоєнні і має в своєму арсеналі сервера (Протокол визначення FTP, TFTP, DHCP, DNS, HTTP, NTP, RADIUS, SMTP, POP3), робочі станції і комутатори.

Всі налаштування мережі були проведені відповідно до технічного плану згідно даним табл. 3.5 – 3.7.

Емулятор підтримує лінійку мережевого обладнання Cisco, але має компоненти і модулі для створення пристроїв довільної конфігурації [11,12]. Вони були використані в моделі для емуляції роботи комутаторів D-Link.

Після підключення всіх абонентів і устаткувань мережі, кожному абоненту були надані IP-адреса, маска і адреса шлюзу відповідно до табл. 3.6. На портах комутаторів налаштовані VLAN відповідно до табл. 3.5. Інтерфейсам маршрутизатора надані IP-адреси і маски.

Для перевірки працездатності мережі виконаємо команду ping між абонентами мережі. Для комп'ютерів, що знаходяться в одному VLAN результат виконання має вигляд наведений на рис. 3.7. Для комп'ютерів різних VLAN команда ping не проходить (Протокол визначення рис. 3.8).



```
Command Prompt

PC>ipconfig

IP Address. . . . .: 172.16.3.3
Subnet Mask. . . . .: 255.255.255.0
Default Gateway. . . . .: 172.16.3.1

PC>ping 172.16.1.1

Pinging 172.16.1.1 with 32 bytes of data:

Reply from 172.16.1.1: bytes=32 time=10ms TTL=255
Reply from 172.16.1.1: bytes=32 time=14ms TTL=255
Reply from 172.16.1.1: bytes=32 time=11ms TTL=255
Reply from 172.16.1.1: bytes=32 time=6ms TTL=255

Ping statistics for 172.16.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
```

Рисунок 3.7 – Звіт про виконання команди ping 172.16.1.1

```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ipconfig

FastEthernet0 Connection: (default port)

    Link-local IPv6 Address.....: FE80::201:42FF:FE67:B982
    IP Address.....: 172.16.4.2
    Subnet Mask.....: 255.255.255.0
    Default Gateway.....: 172.16.4.1

PC>ping 172.16.3.2

Pinging 172.16.3.2 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 172.16.3.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

PC>|
```

Рисунок 3.8 – Звіт про виконання команди ping 172.16.3.2
(Протокол визначення вузли у різних VLAN)

ВИСНОВКИ

В ході виконання проекту був розроблений Web-сайт для салону краси. Під час виконання роботи проведений аналіз сучасних інтернет-технологій та основ роботи з програмами, що застосовуються для розробки і створення Web-сайту. Були вивчені і поглиблені знання з HTML, CCS, PHP, JavaScripts, MySQL, настройки модулів і різних тегів, скриптів.

Сформульовано постановку задачі на розробки програми і безумовно технічне завдання.

Розглянуто аналіз вимог технічного завдання, що пред'являються до розробки web-сайту, проведено аналіз використання програмного забезпечення, вибір інструментів і технологій для розробки, представлена схема бази даних, представлена структурна схема сайту. Розроблений лаконічний дизайн сайту, який не відволікає увагу користувача і гармонійно виглядає в сукупності з усіма наданими функціями.

Розглянуті методи і способи подання на Web-сторінках різних видів інформації (текстів та зображень), визначення структури Web-сторінок, покрокова стратегія розробки web-сайту.

Створена база даних для зберігання інформації, яку відвідувачі сайту вводять у форму. На сайт добавлена інтерактивність у вигляді різноманітних анімацій. Передбачена кнопка «Наверх», яка з'являється при опусканні вниз по сайту.

В організації на сьогоднішній день функціонує ЛОМ, яка має багато проблем і потребує модернізації. З врахуванням вимог замовника в роботі запропонована удосконалена структура мережі організації. Складено план монтажно-прокладки з'єднань мережі і розташування мережевого обладнання. У структурі організації виділено групи користувачів: бухгалтерія, економічний відділ, відділ продажу, інші користувачі, і серверна.

У дипломній роботі представлена документація, що включає: план IP-адресації мережі; список VLAN і список мережевих пристроїв.

У роботі виконано моделювання мережі підприємства у мережевому емуляторі Cisco Packet Tracer 5.3.2. Тестування мережі показало вірність виконаних налаштувань і працездатність мережі.

В якості загального висновку до дипломної роботи слід зазначити, що ієрархічної моделі мережі, яка була запропонована у проекті, має наступні переваги в порівнянні з поточною «плоскою мережею» організації:

- спрощується розуміння організації мережі;
- модель передбачає модульність, що означає простоту нарощування потужностей саме там, де необхідно;
- легше знайти і ізолювати проблему;
- підвищена відмовостійкість за рахунок дублювання пристроїв та/або з'єднань;
- розподіл функцій щодо забезпечення працездатності мережі за різними пристроями.

Таким чином, всі поставлені задачі вирішені згідно технічного завдання, мета роботи досягнута.

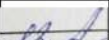
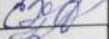
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Олифер В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учебник для вузов В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. 5-е изд. СПб.: Питер, 2016. 992 с.: ил.
2. Коломоец Г.П. Организация компьютерных сетей: учебное пособие. Запорожье: КПУ, 2012. – 156 с.
3. Таненбаум Э., Уэзеролл Д. Компьютерные сети. 5-е изд. – СПб.: Питер, 2012. – 960 с.: ил.
4. Смирнова Е.В., Пролетарский А.В., И.В. Баскаков, Р.А. Федотов Построение коммутируемых компьютерных сетей: учебное пособие / Е.В. Смирнова и др. – М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ»: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 367 с.: ил.
5. Л. Куинн, Р. Рассел. Fast Ethernet. – BHV-Киев, 1998. – 125 с.
6. Фоминов О.С. FastEthernet стандарты и применение // Сети. – 1995.– №9.
7. Открытый стандарт IEEE 802.1Q [Электронный ресурс]. Режимдоступу: <http://xgu.ru/wiki/802.1Q>.
8. Официальный сайт CiscoSystems. Программа CiscoPacketTracer [электронный ресурс]. Режимдоступу: http://www.cisco.com/web/learning/netacad/course_catalog/PacketTracer.html.
9. Джеймс Бони. Руководство по Cisco IOS. – СПб.: Питер, М: Издательство «Русская редакция», 2008. – 784 с.: ил.
10. Виджей Боллапрагада, КэртисМэрфи, Расс Уайт. Структура операционной системы Cisco IOS. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002.– 208 с.
- 11.Одом Уэнделл. Официальное руководство Cisco CCNA ICND2 200-101: маршрутизация и коммутация – М.: Издательский дом «Вильямс», 2015.– 316 с.
12. Джеймс Ф. Куроуз, Кит В. Росс. Настольная книга системного администратора – М.: Издательство «Эксмо», 2016. – 512 с.

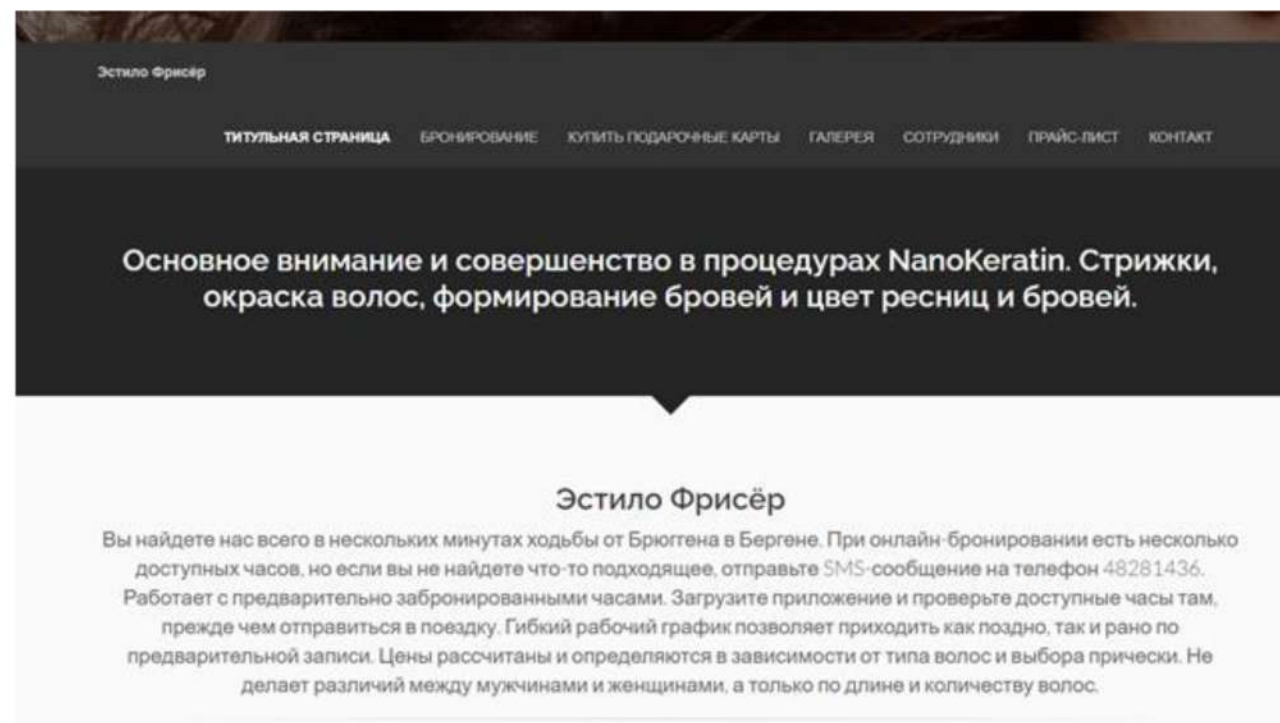
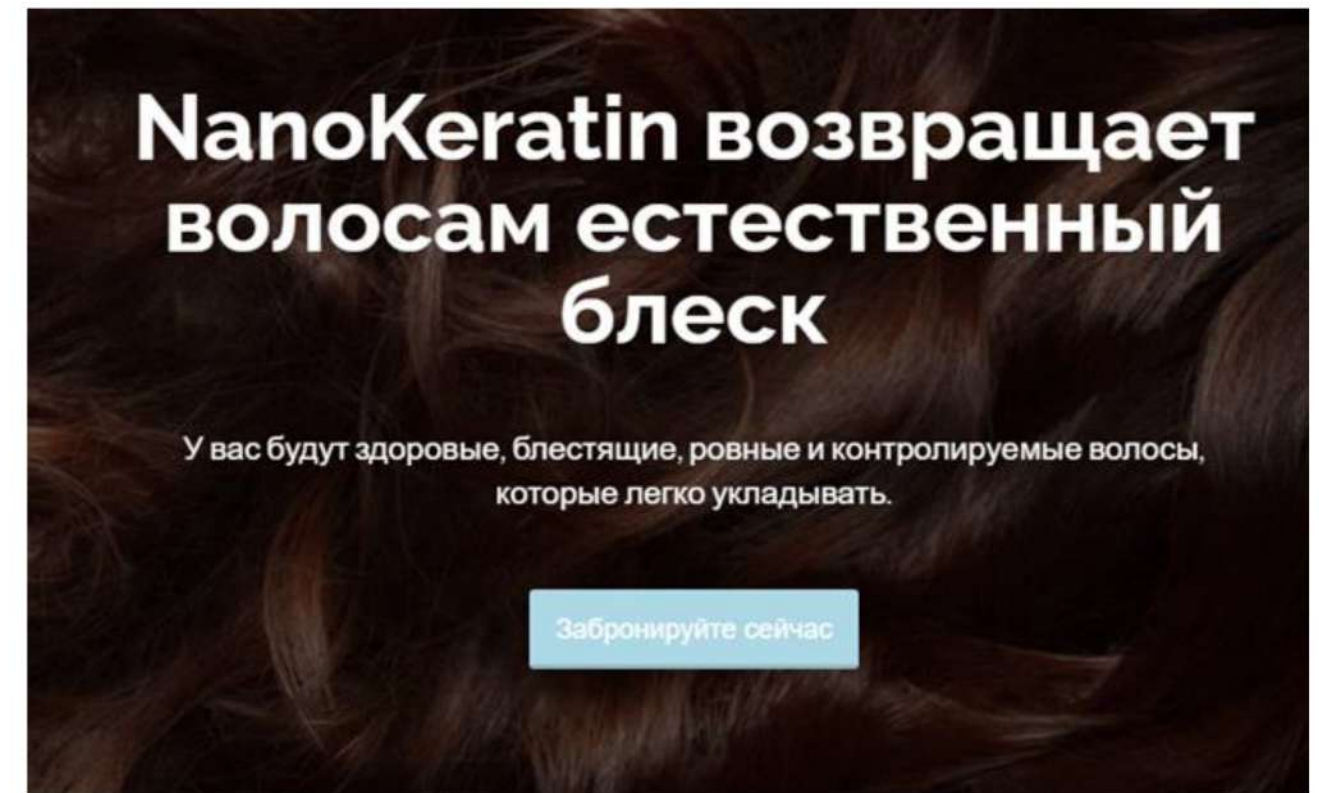
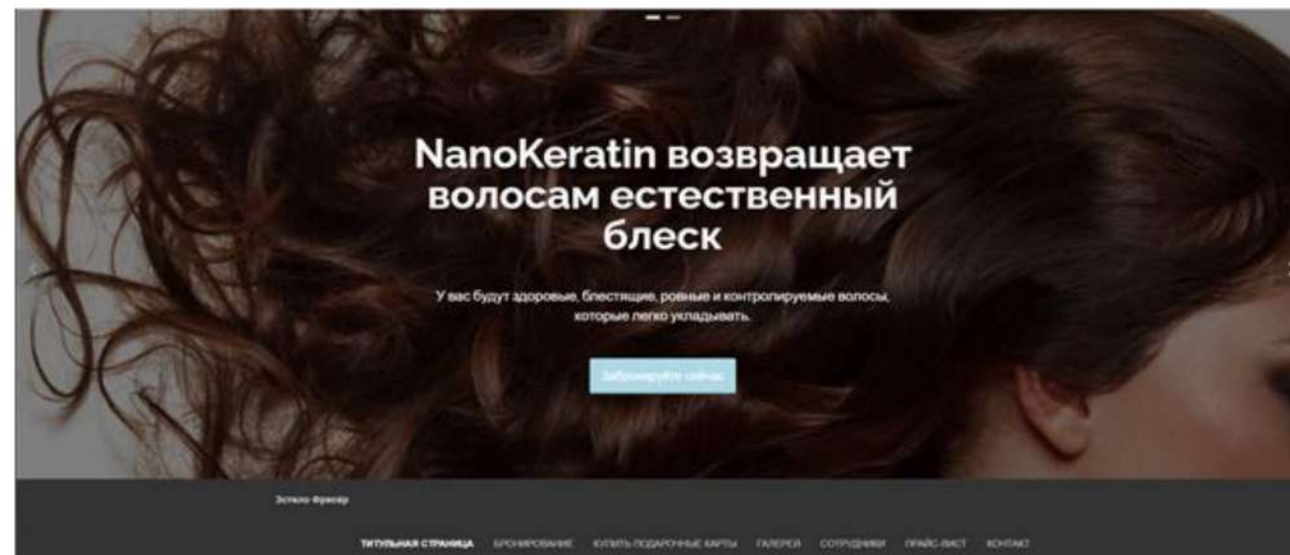
13. Денвер - локальний сервер [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.denwer.ru/>.
14. Основи PHP [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.php.su/>.
15. Печніков В. Н. Створення Web-сторінок і Web-сайтів. - М.: Тріумф: 2010. - 370 с.
16. Леонтьєв Б. Web-дизайн. Керівництво користувача. - Київ: 2011. - 384 с.
17. Покращений модуль MySQL (MySQLImproved) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.php.net/manual/ru/book.mysql.php>.
18. Основи JavaScript та jQuery [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://html5book.ru/javascript-jquery/>.

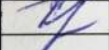
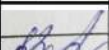
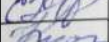
Шаблон веб сайту

«Шапка» сайту		
Текст	Текст	Текст
Текст	Текст	Текст
Текст		
Слайдер інтер'єру		
Слайдер відгуків		
Форма		
«Підвал» сайту		

					13.02070849.00067 ПЛ1				
					Розробка комп'ютерної системи для салону краси “Estilo”	Лист.		Маса	Масшт.
Зам.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата					
Розроб.		Ковальова А.Р.							
Перев.		Скрупський С.Ю.							
Т.контр.									
Н.контр.		Зелік О.В.			Шаблон веб сайту	НУ «Запорізька політехніка»			
Затв.		Кудермегов Р.К.				КНТз-517			

Сторінки веб системи



					13.02070849.00067 ПЛ2					
					Розробка комп'ютерної системи для салону краси “Estilo”	Лист.		Маса	Масшт.	
Зам.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата						
Розроб.		Ковальова А.Р.								
Перев.		Скрупський С.К.								
Т.контр.										
					Сторінки веб системи	Лист 2		Листів 4		
Н.контр.		Зелік О.В.				НУ «Запорізька політехніка»				
Затв.		Кулєрмегов Р.К.				КНТ-517з				

Результати роботи

Command Prompt

```
PC>ipconfig

IP Address.....: 172.16.3.3
Subnet Mask.....: 255.255.255.0
Default Gateway.....: 172.16.3.1

PC>ping 172.16.1.1

Pinging 172.16.1.1 with 32 bytes of data:

Reply from 172.16.1.1: bytes=32 time=10ms TTL=255
Reply from 172.16.1.1: bytes=32 time=14ms TTL=255
Reply from 172.16.1.1: bytes=32 time=11ms TTL=255
Reply from 172.16.1.1: bytes=32 time=6ms TTL=255

Ping statistics for 172.16.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
```

Звіт про виконання команди ping 172.16.1.1

```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ipconfig

FastEthernet0 Connection: (default port)

Link-local IPv6 Address.....: FE80::201:42FF:FE67:B982
IP Address.....: 172.16.4.2
Subnet Mask.....: 255.255.255.0
Default Gateway.....: 172.16.4.1

PC>ping 172.16.3.2

Pinging 172.16.3.2 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

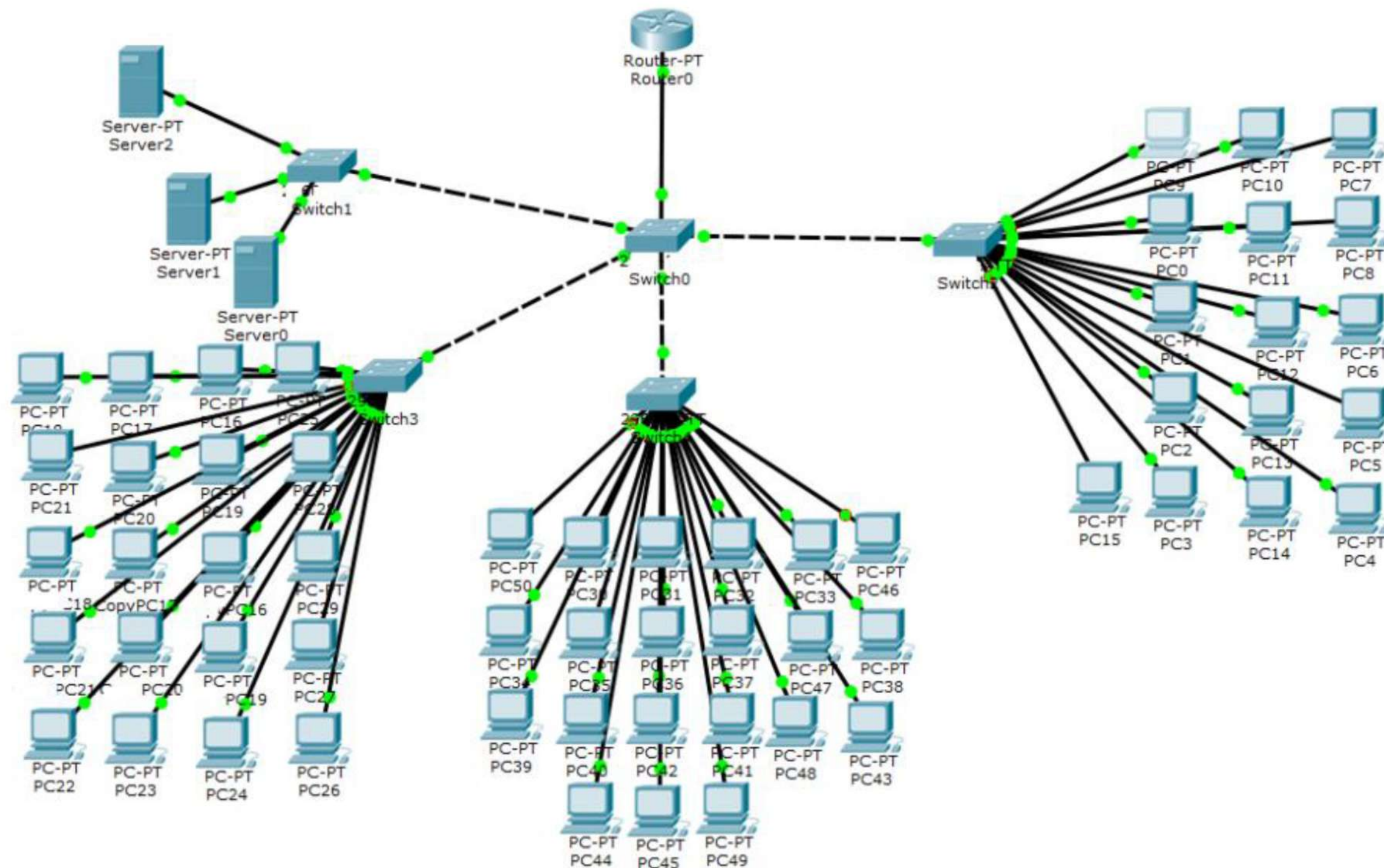
Ping statistics for 172.16.3.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

PC>
```

Звіт про виконання команди ping 172.16.3.2

					13.02070849.00067 ПЛЗ			
					Розробка комп'ютерної системи для салону краси "Estilo"	Лист.	Маса	Масшт.
Зам.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата				
Розроб.		Ковальова А.Р.						
Перев.		Скруський С.Ю.						
Т.контр.					Результати роботи	Лист 3		Листів 4
Н.контр.		Зелік О.В.				НУ «Запорізька політехніка» КНТ-517з		
Затв.		Кудерметов Р.К.						

Розроблена комп'ютерна система



					13.02070849.00067 ПЛ4			
Зам.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата	Розробка комп'ютерної системи для салону краси "Estilo"	Лист.	Маса	Масум.
Розроб.	Перев.	Т.контр.						
Н.контр.	Затв.					Листів 4	Листів 4	
					Розроблена комп'ютерна система	НУ «Запорізька політехніка» КНТ-517з		