

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 ТОВ «Мережа кави»

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

123 «Комп'ютерна інженерія»

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація) _____
«Комп'ютерна інженерія»

Стадніков Олег Вадимович

(прізвище та ініціали)

Керівник Грушко С.С.

(прізвище та ініціали)

Рецензент Фурманова Н.І.

(прізвище та ініціали)

м. Запоріжжя
2021 рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»
 (повне 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

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА

Стадніков Олег Вадимович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Розробка комп'ютерної системи ТОВ “Мережа кави”

керівник проекту (роботи) Грушко Світлана Сергіївна, 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) Web-сайт, технології HTML, CSS, PHP, JavaScript, jQuery, AJAX, PostgreSQL Tools протоколи TFTP, NTP, DCCP, ARP; технології 100BaseTX, 100BaseTX; програмне середовище Cisco Packet Tracer; мережеве обладнання (комп'ютер, сервер, комутатор, маршрутизатор)

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ; Аналіз технічного завдання; Розробка web-системи; Розробка мережі системи

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

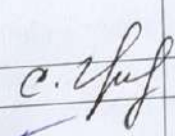
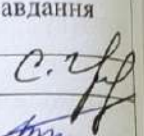
Пл.1 – Макет сайту системи

Пл.2 – Сторінки сайту системи

Пл.3 – Налаштування системи

Пл.4 - Структура мережі

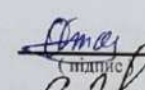
6. Консультанти розділів проекту (роботи)

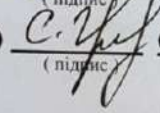
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
1-3	Грушко С.С., к. т. н., доцент		
Нормо-контроль	Щербак Н.В., ст. викл		

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 технічного завдання	01.03.2021 р.	
2	Розробка дизайну сайту	15.03.2021 р.	
3	Створення бази даних	20.03.2021 р.	
4	Оформлення зовнішнього вигляду сайту за допомогою CSS, JavaScript	01.04.2021 р.	
5	Опис технологій та їх стандартів	10.04.2021 р.	
6	Налагодження серверів	15.04.2021 р.	
7	Встановлення ір-адрес мережних інтерфейсів	20.04.2021 р.	
8	З'єднання частин мережі за допомогою маршрутизаторів	01.05.2021 р.	
9	Моделювання потоків трафіку в мережі	11.05.2021 р.	
10	Оформлення пояснювальної записки	15.05.2021 р.	

Студент  О.В. Стадніков
(підпис) (ініціали та прізвище)

Керівник проекту (роботи)  С.С. Грушко
(підпис) (ініціали та прізвище)

РЕФЕРАТ

ПЗ: 70 с., 26 рис., 10 табл., 24 джерел

HTML, CSS, JS, JQUERY, BOOTSTRAP, PHP, MS VSC, MYSQL,
КОМП'ЮТЕРНА МЕРЕЖА, МАРШРУТИЗАЦІЯ, ПРОТОКОЛИ,
МОДЕЛЮВАННЯ ПОТОКІВ ТРАФІКУ, РОЗРАХУНОК PDV, СТРУКТУРНА
СХЕМА МЕРЕЖІ, IP-АДРЕСАЦІЯ

В пояснювальній записці розроблено комп'ютерну систему ТОВ “Мережа кави”. Створений зручний та адаптивний дизайн. Спроектowana і реалізована серверна частина для обробки запитів користувачів.

Об'єкт розробки – комп'ютерна мережа підприємства.

Мета розробки – моделювання комп'ютерної мережі підприємства.

Предмет розробки – моделі, методи, інструментальні та програмні засоби моделювання комп'ютерної мережі.

Перший розділ присвячено аналізу технічного завдання.

У другому розділі, на підставі проведеного аналізу та технічного завдання, будується структурна схема комп'ютерної мережі з параметрами. Описуються основні технології, що використовувались, та їх специфікації. Далі присвячено опису налаштування обладнання та мережних протоколів. Детально описуються методи встановлення IP-адресації та налаштування маршрутизації. Описано метод поділу мережі на підмережі згідно за варіантом. Моделювання потоків трафіку в мережі з коротким описом результатів. Наведено вміст пакетів після кожного хопу (переходу) та етапи розрахунку сумарної подвоєної затримки розповсюдження сигналу в мережі. Розрахована та обґрунтована працездатність мережі.

ЗМІСТ

Вступ.....	7
1 Аналіз технічного завдання.....	8
1.1 Огляд вебтехнологій.....	8
1.2 Взаємодія комп'ютерів в системі.	14
2 Розробка web-системи.....	24
2.1 Визначення вимог до системи.....	24
2.2 Складання технічного завдання на розробку системи	25
2.3 Установка локального серверу	26
2.4 Розробка макету дизайну.....	27
2.5 Верстка, програмування, тестування	29
2.6 Наповнення проекту.....	33
3 Розробка мережі системи.....	38
3.1 Визначення вимог до системи.....	38
3.2 Вибір технології мережі.....	40
3.3 Обґрунтування і вибір мережевого обладнання.....	43
3.6 Вибір серверної операційної системи	54
3.7 Опис налаштування обладнання та мережних протоколів	57
3.8 Моделювання потоків трафіку	59
Висновки	67
Перелік джерел посилання	69
Перелік графічного матеріалу:	
Плакат 1 – Макет сайту системи	
Плакат 2 – Сторінки сайту системи	

Плакат 3 – Налаштування системи

Плакат 4 - Структура мережі

ВСТУП

Розробка інформаційної системи для замовлення напоїв та реєстрації відвідувачів дуже актуальна в даний час. Такі системи потрібні в місцях відпочинку і розваг, а так само безліч подібних сфер. Автоматизація цієї діяльності дуже вигідна, тому що скорочує час на обробку інформації і складання статистики.

В ході роботи буде представлена база даних для інтернет-кафе. Ця система автоматизує облік відвідувачів. Спочатку такі системи існували в письмовому вигляді. Для цього використовувалися різні картотеки, папки, журнали, бібліотечні каталоги і т.і.

Обслуговування інформаційних систем, реалізованих в письмовому (паперовому) вигляді, пов'язане з багатьма труднощами: чим більше інформаційна система, тим більше паперу (карток) і місця потрібно для їх зберігання (в цьому можна переконатися на прикладі бібліотеки); багато часу витрачається на пошук потрібної інформації. Складнощі виникають при оновленні, аналізі та обробці даних.

Система повинна надавати можливість накопичення та впорядкування даних. Необхідно забезпечити перегляд цих даних, внесення в них змін і доповнень з тим, щоб підтримувати актуальність інформації.

Інтернет-кафе - публічне заклад, що надає доступ до швидкого замовлення напоїв та їжі. Зазвичай в інтернет-кафе можна також перекусити, випити кави поспілкуватися.

Інтернет-кафе дуже зручні для тих, хто не має вільного часу для замовлення напою та бажає отримати його одразу.

Предметом дослідження в роботі є автоматизація продажів товарів швидкого харчування та обліку відвідувачів.

Об'єктом дослідження в цій роботі є інтернет-кафе, в якому і буде відбуватися автоматизація.

1 АНАЛІЗ ТЕХНІЧНОГО ЗАВДАННЯ

1.1 Огляд вебтехнологій

HTML (англ. HyperText Markup Language — Мова розмітки гіпертекстових документів) — стандартна мова розмітки веб-сторінок в Інтернеті. Більшість веб-сторінок створюються за допомогою мови HTML (або XHTML). Документ HTML оброблюється браузером та відтворюється на екрані у звичному для людини вигляді.

HTML є похідною мовою від SGML, успадкувавши від неї визначення типу документу та ідеологію структурної розмітки тексту.

HTML разом із каскадними таблицями стилів та вбудованими скриптами — це три основні технології побудови веб-сторінок.

HTML впроваджує засоби для:

- створення структурованого документу шляхом позначення структурного складу тексту: заголовки, абзаци, списки, таблиці, цитати та інше;
- отримання інформації із Всесвітньої мережі через гіперпосилання;
- створення інтерактивних форм;
- включення зображень, звуку, відео, та інших об'єктів до тексту.

Мова HTML була розроблена британським вченим Тімом Бернерс-Лі приблизно в 1986-1991 роках в Женеві в Швейцарії. HTML створювалася як мова для обміну науковою і технічною документацією, придатною для використання людьми, які не є фахівцями в галузі верстки.

Спочатку мова HTML був задумана і створена як засіб структурування та форматування документів без їх прив'язки до засобів відтворення (відображення). В ідеалі, текст з розміткою HTML повинен був без стилістичних та структурних спотворень відтворюватися на обладнанні з різною технічною оснащеністю (кольоровий екран сучасного комп'ютера, монохромний екран органайзера, обмежений за розмірами екран мобільного телефону або пристрою та програми голосового відтворення текстів). З плином часу основна ідея платформонезалежних

мови HTML була принесена в жертву сучасним потребам в мультимедійному і графічному оформленні.

Дизайн сайту – дуже важливий елемент впливу на Інтернет-аудиторію. Приміром, найчастіше, коли читач купує книгу, журнал або газету, в першу чергу він звертає увагу на логотип, назву і оформлення друкованого видання. А вже потім знайомиться зі змістом та інформаційним наповненням. На вибір читача вплине також наявність цікавих ілюстрацій, зручний читабельний шрифт, і звичайно ж, вдалий дизайн. Хороший дизайн видання – це 80% того, що читач придбає саме його. Давно відомо, що людина краще запам'ятовує візуальну інформацію, ніж текст. Враховується цей факт і при створенні сайту.

При створенні сайту, чи то корпоративний сайт, сайт-візитка, інтернет-магазин, бізнес-сайт, інформаційний портал або інший веб-ресурс, має величезне значення, як цей сайт буде оформлений. Саме веб-дизайн визначає комфортність відвідувачів під час ознайомлення з матеріалами сайту, блогу тощо.

Принципи веб-дизайну мають багато спільного з поліграфічним дизайном. Однак інтернет-ресурси все ж мають принципові відмінності від друкованих видань. Адже у веб-ресурсах присутня інтерактивна складова, користувач, в залежності від різних варіантів своїх дій, часто може ховати, переміщати, викликати деякі елементи на сторінках веб-ресурсу. Саме така динамічність, інтерактивність відрізняє веб-сайти, блоги, вікі-технології від друкованих видань.

У цілому, при розробці дизайну справжні професіонали веб-дизайну прагнуть досягти легкості сприйняття інформації відвідувачами, зручності здійснення дій користувачем.

Стати на сходинку ближче до таких професіоналів нам і допоможе сьогоднішній урок.

Веб-дизайн — галузь веб-розробки і різновид дизайну, завданням якого є проектування призначених для користувача веб-інтерфейсів для сайтів або веб-додатків.

Веб-дизайнери проектують логічну структуру веб-сторінок, продумують найзручніші рішення подання інформації та художньо оформляють веб-проект. У

результаті перетину двох галузей людської діяльності веб-дизайнер повинен бути знайомий з останніми веб-технологіями і мати відповідні художні здібності.

Слід виділити такі елементи, які використовують для створення стилю:

- шрифт — у межах одного веб-сайту він не повинен мати багато розбіжностей за такими характеристиками, як гарнітура (написання), кегль (розмір літер), колір;

- абзац — бажано, щоб мав перевагу який-небудь один з видів вирівнювання на сторінці, наприклад відступ з лівого краю або вирівнювання вліво;

- графічне оформлення сайту має пов'язуватись із загальною кольоровою гамою. Для цього треба продумати його концепцію. Усі графічні елементи можна поділити на два великі класи: мальовані і фото, які не треба змішувати. Якщо ви використовуєте фотокартки, необхідно попередньо здійснити їх обробку, тонову і кольорову корекцію, кадрування, вибрати розмір зображення;

- навігація веб-сторінкою — власне вона не дає змогу користувачеві загубитися на сайті. Завжди потрібно залишати відвідувачеві можливість перейти на головну сторінку сайту. Не слід забувати, що більшість користувачів потрапляють на сторінки через пошукові системи, тобто не на першу сторінку, і гарний сайт завжди дозволяє перейти на першу сторінку, тому необхідно дублювати навігаційну систему на всіх сторінках і забезпечити перехід на головну сторінку;

- кольорова гама — вона починається з вибору тих трьох кольорів сторінки, які використовуються для подання основного тексту, звичайних і відвіданих посилань. Кольорова гама повторюється, і таким чином у користувача створюється почуття зв'язності, єдності сайту.

Дотримання цих правил дозволить надати сторінкам професійного вигляду і зробить інформацію офіційного сайту доступною і корисною.

PostgreSQL — об'єктно-реляційна система керування базами даних (СКБД). Є альтернативою як комерційним СКБД (Oracle Database, Microsoft SQL Server, IBM DB2 та інші), так і СКБД з відкритим кодом (MySQL, Firebird, SQLite).

Порівняно з іншими проектами з відкритим кодом, такими як Apache, FreeBSD або MySQL, PostgreSQL не контролюється якоюсь однією компанією, її розробка можлива завдяки співпраці багатьох людей та компаній, які хочуть використовувати цю СКБД та впроваджувати у неї найновіші досягнення.

Сервер PostgreSQL написаний на мові C. Зазвичай розповсюджується у вигляді набору текстових файлів із сирцевим кодом. Для інсталяції необхідно відкомпілювати файли на своєму комп'ютері і скопіювати в деякий каталог. Весь процес детально описаний в документації.

Згідно з результатами автоматизованого дослідження різного ПЗ на предмет помилок, у вихідному коді PostgreSQL було знайдено 20 проблемних місць на 775 000 рядків вихідного коду (в середньому, одна помилка на 39 000 рядків коду). Для порівняння:

- MySQL — 97 проблем, одна помилка на 4 000 рядків коду;
- FreeBSD (цілком) — 306 проблем, одна помилка на 4 000 рядків коду;
- Linux (тільки ядро) — 950 проблем, одна помилка на 10 000 рядків коду.

Apache HTTP-сервер — відкритий веб-сервер Інтернет для UNIX-подібних, Microsoft Windows, Novell NetWare та інших операційних систем.

Apache розроблюється та підтримується спільнотою розробників відкритого програмного забезпечення під керівництвом Apache Software Foundation.

В 1996 році Apache обійшов NCSA HTTPd із того часу є найбільш популярним веб-сервером у світі. Станом на червень 2013 року Apache встановлений на 53.34% (358 974 045 серверів).

Web-сервер Apache є самостійним, некомерційним, вільно розповсюджуваним продуктом. Продукт підтримує безліч можливостей, багато з яких реалізовані як скомпільовані модулі, які розширюють основні функціональні можливості. Вони різняться від серверної підтримки мов програмування до схем аутентифікації. Існують інтерфейси для підтримки мов програмування Perl, Python, Tcl і PHP.

Популярні методи стискування на Apache включають зовнішній модуль `mod_gzip`, створений для зменшення розміру веб-сторінок, переданих по HTTP.

Функції віртуального хостингу дозволяють одній інсталяції Apache обслуговувати різні веб-сайти. Наприклад, одна машина, з однією інсталяцією Apache може одночасно містити `www.example.com`, `www.test.com`, `test47.test-server.test.com` і так далі.

JavaScript ("JS" скорочено) це повноцінна динамічна мова програмування, яка, у застосуванні до HTML документу, може надати динамічну інтерактивність на веб-сайтах. Вона була винайдена Бренданом Ейхом, співзасновником проекту Mozilla, the Mozilla Foundation, та Mozilla Corporation.

JavaScript має надзвичайно багато застосувань. Ви можете розпочати з малого: створити "каруселі", галереї зображень, динамічні макети сторінок, відповіді на натиски кнопок, тощо. Із досвідом, ви зможете створювати ігри, 2D та 3D графіку, складні застосунки з використанням баз даних та багато іншого!

JavaScript доволі компактна та гнучка мова. Розробники забезпечили велике розмаїття інструментів, що доповнюють основу мови JavaScript, які відкривають величезну кількість додаткового функціоналу з мінімальними зусиллями. Серед них:

- програмні інтерфейси (APIs) для браузерів — API, які вбудовані у браузери, що надають функціонал на зразок динамічного створення HTML та застосування CSS-стилів, збір та обробка відео-потоків з вебкамери користувача, генерація 3D-графіки та аудіо-семплів;
- API третіх осіб, що дозволяють розробникам інтегрувати у власні сайти функціонал інших провайдерів, таких як Twitter або Facebook;
- фреймворки та бібліотеки третіх осіб, які ви можете застосувати до вашого HTML, щоб прискорити створення сайтів та застосунків.

PHP (англ. PHP:Hypertext Preprocessor — PHP: гіпертекстовий препроцесор), попередньо: Personal Home Page Tools — скриптова мова програмування, була створена для генерації HTML-сторінок на стороні веб-серверу. PHP є однією з найпоширеніших мов, що використовуються у сфері веб-розробок (разом із Java, .NET, Perl, Python, Ruby). PHP підтримується переважною більшістю хостинг-

провайдерів. Проект за яким був створений PHP — проект з відкритими програмними кодами.

PHP інтерпретується веб-сервером в HTML-код, який передається на сторону клієнта. На відміну від таких скриптових мов програмування, як JavaScript, користувач не має доступу до PHP-коду, що є перевагою з точки зору безпеки але значно погіршує інтерактивність сторінок. Але ніщо не забороняє використовувати PHP для генерування і JavaScript-кодів які виконуються вже на стороні клієнта.

PHP - мова, яка може бути вбудованою безпосередньо в html-код сторінок, які, в свою чергу коректно будуть оброблені PHP -інтерпретатором. Механізм PHP просто починає виконувати код після першої екрануючої послідовності (<?) і продовжує виконання до того моменту, коли він зустріне парну екрануючу послідовність (?>).

Велика різноманітність функцій PHP дають можливість уникнути написання багаторядкових призначених для користувача функцій на C або Pascal.

Наявність інтерфейсів до багатьох баз даних:

- в PHP вбудовані бібліотеки для роботи з MySQL, PostgreSQL, mSQL, Oracle, dbm, Hyperware, Informix, InterBase, Sybase;
- через стандарт відкритого інтерфейсу зв'язку з базами даних (Open Database Connectivity Standard — ODBC) можна підключатися до всіх баз даних, до яких існує драйвер.

Стратегія Open Source, і розповсюдження початкових текстів програм в масах, зробило поза сумнівом благотворний вплив на багато проектів, в першу чергу - Linux хоч і успіх проекту Apache сильно підкріпив позиції прихильників Open Source. Сказане відноситься і до історії створення PHP, оскільки підтримка користувачів зі всього світу виявилася дуже важливим чинником в розвитку проекту PHP. Ухвалення стратегії Open Source і безкоштовне розповсюдження початкових текстів PHP надало неоціниму послугу користувачам. Додатково, чуйне співтовариство користувачів PHP є свого роду колективною службою підтримки, і в популярних електронних конференціях можна знайти відповіді навіть на найскладніші питання.

1.2 Взаємодія комп'ютерів в системі

Для взаємодії комп'ютерів використовується технологія Fast Ethernet. Вона багато в чому збігається з традиційною технологією Ethernet, але швидше її в 10 разів. Fast Ethernet або 100BASE-T працює зі швидкістю 100 мегабіт в секунду (Mbps) замість 10 для традиційного варіанту Ethernet. Технологія 100Base-T використовує кадри того ж формату і довжини, як Ethernet і не вимагає зміни протоколів вищих рівнів, додатків або мережевих ОС на робочих станціях. Можна маршрутизувати і комутувати пакети між мережами 10 Mbps і 100 Mbps без трансляції протоколів і пов'язаних з нею затримок. Технологія Fast Ethernet використовує протокол CSMA/CD підрівні MAC для забезпечення доступу до середовища передачі. Більшість сучасних мереж Ethernet побудовані на основі топології "зірка", де концентратор є центром мережі, а кабелі від концентратора тягнуться до кожного комп'ютера. Така ж топологія використовується в мережах Fast Ethernet, хоча діаметр мережі дещо менше через більш високій швидкості.

Більш складна структура фізичного рівня технології Fast Ethernet викликана тим, що в ній використовується три варіанти кабельних систем: оптоволокну, 2-х парна вита пара категорії 5 і 4-х парна вита пара категорії 3. Причому в порівнянні з варіантами фізичної реалізації Ethernet (а їх налічується шість), тут відмінності кожного варіанта від інших глибше - змінюється і кількість провідників, і методи кодування. А так як фізичні варіанти Fast Ethernet створювалися одночасно, а не еволюційно, як для мереж Ethernet, то була можливість детально визначити ті підрівні фізичного рівня, які не змінюються від варіанта до варіанту, і інші підрівні, специфічні для кожного варіанта.

Основними достоїнствами технології Fast Ethernet є:

- збільшення пропускної здатності сегментів мережі до 100 Мб/с;
- збереження методу випадкового доступу Ethernet;
- збереження зіркоподібною топології мереж і підтримка традиційних середовищ передачі даних - кручений пари і оптоволоконного кабелю.

Ці параметри дозволяють здійснювати поступовий перехід від мереж 10Base-T найбільш популярного на сьогоднішній день варіанти Ethernet - до швидкісним мереж, яке зберігає значну наступність із добре знайомою технологією: Fast Ethernet не вимагає корінного перенавчання персоналу і заміни обладнання в усіх вузлах мережі

Офіційний стандарт 100Base-T (802.3u) встановив три різних специфікації для фізичного рівня (в термінах сьомирівневої моделі OSI) для підтримки наступних типів кабельних систем:

- 100Base-TX для двохпарного кабелю на неекранованій кручений парі UTP категорії 5, або екранованій кручений парі STP Type 1;
- 100Base-T4 для чотиріпарного кабелю на неекранованій кручений парі UTP категорії 3, 4 або 5;
- 100Base-FX для багатомодового оптоволоконного кабелю.

На малюнку 1.1 показана структура рівнів Fast Ethernet. Ще на стадії розробки стандарту 100Base-T комітет IEEE 802.3u визначив, що не існує універсальної схеми кодування сигналу, яка була б ідеальною для всіх трьох фізичних інтерфейсів (TX, FX, T4). Якщо порівнювати зі стандартом IEEE 802.3, то там функцію кодування (манчестерський код) виконує рівень фізичної сигналізації PLS, який знаходиться вище середьонезалежного інтерфейсу AUI. У стандарт Fast Ethernet функції кодування виконує підрівень кодування PCS, розміщений нижче середьонезалежного інтерфейсу MII. В результаті цього, кожен трансивер повинен використовувати свій власний набір схем кодування, найкращим чином підходить для відповідного фізичного інтерфейсу, наприклад набір 4B/5B і NRZI для інтерфейсу 100Base-FX.

контактний роз'єм. Максимальна відстань по МПІ інтерфейсного кабелю не повинно перевищувати 0,5 м.

Якщо пристрій має стандартні фізичні інтерфейси (наприклад, RJ-45), то структура підрівнів фізичного рівня може бути прихована всередині мікросхеми з великою інтеграцією логіки. Крім того, допустимі відхилення в протоколах проміжних підрівнів в єдиному пристрої, що ставлять головною метою зростання швидкодії.

Для технології Fast Ethernet розроблені різні варіанти фізичного рівня, відмінні як типом кабелю і електричними параметрами імпульсів, як це зроблено в технології 10 Мб/с Ethernet, а й способом кодування сигналів, і кількістю використовуваних в кабелі провідників. Тому фізичний рівень Fast Ethernet має більш складну структуру, ніж класичний Ethernet [2].

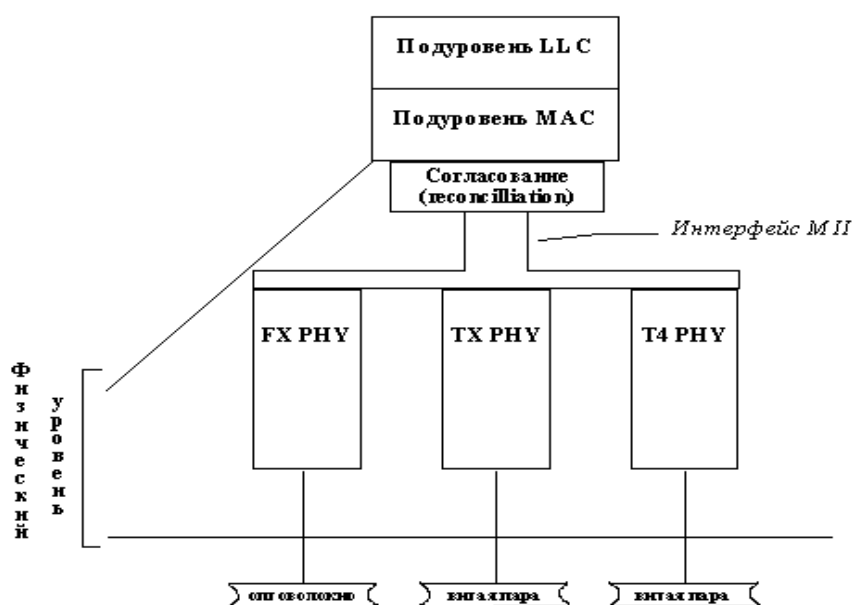


Рисунок 1.3 - Структура фізичного рівня Fast Ethernet

Фізичний рівень складається з трьох підрівнів:

- рівень узгодження (Reconciliation sublayer);
- незалежний від середовища інтерфейс (Media Independent Interface, MII);
- пристрій фізичного рівня (Physical layer device, PHY).

Пристрій фізичного рівня (PHY) забезпечує кодування даних, що надходять від MAC-підрівня для передачі їх по кабелю певного типу, синхронізацію переданих по кабелю даних, а також прийом і декодування даних у вузлі-приймачі.

Інтерфейс МП підтримує незалежний від використовуваної фізичної середовища спосіб обміну даними між MAC-підрівнів і PHY. Цей інтерфейс аналогічний за призначенням інтерфейсу AUI класичного Ethernet за винятком того, що інтерфейс AUI розташовувався між підрівнем фізичного кодування сигналу (для будь-яких варіантів кабелю використовувався однаковий метод фізичного кодування - манчестерський код) і підрівнем фізичного приєднання до середовища, а інтерфейс МП розташовується між MAC- підрівнем і підрівнями кодування сигналу, що у стандарті Fast Ethernet три - FX, TX і T4.

Підрівень узгодження потрібен для того, щоб узгодити роботу підрівня MAC з інтерфейсом МП.

Стандартом Fast Ethernet IEEE 802.3u встановлені три типи фізичного інтерфейсу (рисунок 1.7, таблиця 1.1): 100Base-FX, 100Base-TX і 100Base-T4.

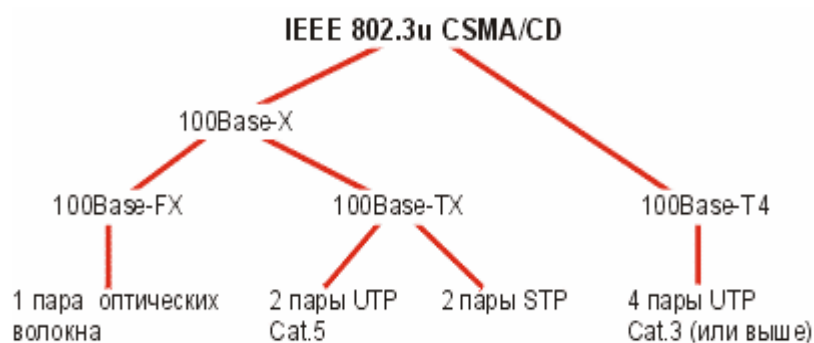


Рисунок 1.4 - Фізичні інтерфейси стандарту Fast Ethernet

Таблиця 1.1 - Фізичні інтерфейси стандарту Fast Ethernet і їх основні характеристики

Інтерфейс	100Base-FX	100Base-TX	100Base-T4
Портпристроїв	Duplex SC	RJ-45	RJ-45
Середовище передачі	оптичне волокно	UTP Cat. 5	UTP Cat. 3,4,5
Сигнальна схема	4В / 5В	4В / 5В	> 8В / 6Т
Бітове кодування	NRZI	MLT-3	NRZI
Число пар	2 волокна	2 кручених пари	4 кручених пари
Протяжність сегмента	до 412 м (mm) до 2 км (mm) * до 100 км (sm) *	до 100 м	до 100 м

Примітка:

mm - багатомодове волокно;

sm - одномодове волокно;

* - зазначені відстані можуть бути досягнуті тільки при дуплексному режимі зв'язку.

Далі перерахуємо стандарти інтерфейсів.

100Base-FX. Стандарт цього волоконно-оптичного інтерфейсу повністю ідентичний стандарту FDDI PMD. Основним оптичним роз'ємом стандарту 100Base-FX є Duplex SC. Інтерфейс допускає дуплексний канал зв'язку.

100Base-TX. Стандарт цього фізичного інтерфейсу передбачає використання неекранованої кручених пари категорії не нижче 5. Фізичний порт RJ-45 як і в стандарті 10Base-T може бути двох типів: MDI (мережеві карти, робочі станції) і MDI-X (повторювач Fast Ethernet, комутатори). Порт MDI в одиничному кількості може бути на повторювач Fast Ethernet. Для передачі по мідному кабелю використовуються пари 1 і 3. Пари 2 і 4 - вільні. Порт RJ-45 на мережевої карти і на комутаторі може підтримувати поряд з режимом 100Base-TX і режим 10Base-T або функцію автовизначення швидкості. Більшість сучасних мережевих карт і комутаторів підтримують цю функцію по портам RJ-45 і крім цього можуть працювати в дуплексному режимі.

100Base-T4. На відміну від стандарту *100Base-TX*, де для передачі використовується тільки дві кручених пари кабелю, в стандарті *100Base-T4* використовуються всі чотири пари. Причому при зв'язку робочої станції і повторювача за допомогою прямого кабелю, дані від робочої станції до повторювача йдуть по крученим парам 1, 3 і 4, а в зворотному напрямку - по парам 2, 3 і 4. Пари 1 і 2 використовуються для виявлення колізій подібно стандарту Ethernet. Інші дві пари 3 і 4 поперемінно в залежності від команд можуть пропускати сигнал або в одному, або в іншому напрямку. Швидкість передачі в розрахунку на один канал становить 33,33 Мбіт/с.

Інтерфейс *100Base-T4* має один істотний недолік - принципову неможливість підтримки дуплексного режиму передачі. І якщо при будівництві невеликих мереж Fast Ethernet з використанням повторювачів, *100Base-TX* не має переваг перед *100Base-T4* (існує колізійних домен, смуга пропускання якого не більше 100 Мбіт/с), то при будівництві мереж з використанням комутаторів недолік інтерфейсу *100Base-T4* стає очевидним і дуже серйозним. Тому даний інтерфейс не отримав такого великого поширення, як *100Base-TX* і *100Base-FX*.

Основні категорії пристроїв, застосовуваних в Fast Ethernet, такі ж, як і в Ethernet: трансивери; конвертери; мережеві карти (для установки на робочі станції/файл сервери); повторювачі; комутатори.

Трансивер - це (по аналогії з трансивером Ethernet) двопортовий пристрій, що охоплює підрівні PCS, PMA, PMD і AUTONEG, і має з одного боку МП інтерфейс, з іншого - один з середьонезалежних фізичних інтерфейсів (*100Base-FX*, *100Base-TX* або *100Base-T4*). Трансивери використовуються порівняно рідко, як і рідко використовуються мережеві карти, повторювачі, комутатори з інтерфейсом МП.

Мережева карта. Найбільш широкого поширення набули сьогодні мережеві карти з інтерфейсом *100Base-TX* на шину PCI. Необов'язковими, але вкрай бажаними функціями порту RJ-45 є автоконфігурування 100/10 Мбіт/с, і підтримка дуплексного режиму. Більшість сучасних карт, що випускаються підтримують ці функції. Випускаються також мережні карти з оптичним інтерфейсом *100Base-FX*

(виробника IMC, Adaptec, Transition Networks і ін.) - основним стандартним оптичним є роз'єм SC (допускається ST) на багатомодове волокно.

Конвертер (media converter) - це двопортовий пристрій, обидва порту якого представляють середьонезалежні інтерфейси. Конвертери на відміну від повторювачів можуть працювати в дуплексному режимі, за винятком випадку, коли є порт 100Base-T4. Поширені конвертери 100Base-TX/100Base-FX. В силу загальних тенденцій зростання широкосмугових протяжних мереж з використанням одномодових ВОК, споживання оптичних приймально-передавачів на одномодове волокно різко зросла в останні кілька років. Конвертерні шасі, що поєднують кілька окремих модулів 100Base-TX/100Base-FX, дозволяють підключати безліч сходять в центральному вузлі волоконно-оптичних сегментів до комутатора, оснащеному дуплексними портами RJ-45 (100Base-TX).

Повторювач. За параметром максимальних тимчасових затримок при ретрансляції кадрів, повторювачі Fast Ethernet поділяються на два класи.

Клас I. Затримка на подвійному пробігу RTD не повинна перевищувати 130 ВТ. В силу менш жорстких вимог, повторювачі цього класу можуть мати порти T4 і TX/FX, а також об'єднуватися в стек.

Клас II. До повторювачів цього класу пред'являються більш жорсткі вимоги по затримці на подвійному пробігу: RTD <92 ВТ, якщо порти типу TX/FX; і RTD <67 ВТ, якщо всі порти типу T4. (В силу значних відмінностей в організації фізичних рівнів, виникає велика затримка кадру при ретрансляції між портами інтерфейсів T4 і TX/FX. Тому повторювачі, поєднують в межах одного пристрою порти T4 з портами TX/FX, віднесені за стандартом до класу I.)

Комутатор - одне з найбільш важливих пристроїв при побудові корпоративних мереж. Більшість сучасних комутаторів Fast Ethernet, або допускають роботу в режимі автовизначення 100/10 Мбіт/с по портам RJ-45, або можуть працювати виключно в цьому режимі (не інтелектуальні комутатори 10/100). Природно, в таких комутаторах можлива дуплексна передача (за винятком 100Base-T4). Комутатори можуть мати спеціальні додаткові слоти для встановлення uplink-модуля. Як інтерфейсів у таких модулів можуть виступати

оптичний порти типу Fast Ethernet 100Base-FX, FDDI, ATM (155 Мбіт/с), Gigabit Ethernet і ін.

Правила коректної побудови сегментів мереж Fast Ethernet включають:

- обмеження на максимальні довжини сегментів, що з'єднують DTE з DTE;
- обмеження на максимальні довжини сегментів, що з'єднують DTE з портом повторювача;
- обмеження на максимальний діаметр мережі;
- обмеження на максимальне число повторювачів і максимальну довжину сегмента, що з'єднує повторювачі.

Розглянемо спочатку вплив обмежень довжин сегментів DTE-DTE.

Як DTE (Data Terminal Equipment) може виступати будь-яке джерело кадрів даних для мережі: мережевий адаптер, порт моста, порт маршрутизатора, модуль управління мережею і інші подібні пристрої. Порт повторювача не є DTE. У типовій конфігурації мережі Fast Ethernet декілька DTE підключається до портів повторювача, утворюючи мережу зіркоподібній топології.

Повторювачі класу I підтримують всі типи систем кодування фізичного рівня: 100Base-TX/FX і 100Base-T4. Повторювачі класу II підтримують тільки один тип системи кодування фізичного рівня - 100Base-TX/FX або 100Base-T4.

В одному домені колізій допускається наявність тільки одного повторювача класу I. Це пов'язано з тим, що такий повторювач вносить велику затримку при поширенні сигналів через необхідність трансляції різних систем сигналізації.

Максимальне число повторювачів класу II в домені колізій - 2, причому вони повинні бути з'єднані між собою кабелем не довше 5 метрів (рис.1.5).

Невелика кількість повторювачів Fast Ethernet не є серйозною перешкодою при побудові мереж. По-перше, наявність стекових повторювачів знімає проблеми обмеженого числа портів - все каскадовані повторювачі представляють собою один повторювач з достатнім числом портів - до декількох сотень. По-друге, застосування комутаторів і маршрутизаторів ділить мережа на декілька доменів колізій, в кожному з яких зазвичай є не дуже велике число станцій.

У таблиці 1.2 зведені правила побудови мережі на основі повторювачів класу I.

Таблиця 1.2 - Правила побудови мережі на основі повторювача класу I

Тип кабелів	Максимальний діаметр мережі	Максимальна довжина сегмента
Тільки кручена пара (TX)	200 м	100 м
Тільки оптоволокно (FX)	272 м	136 м
Кілька сегментів на кручений парі і один на оптоволокно 260	100 м (TX)	160 м (FX)
Кілька сегментів на кручений парі і кілька сегментів на оптоволокно 272	100 м (TX)	136 м (FX)

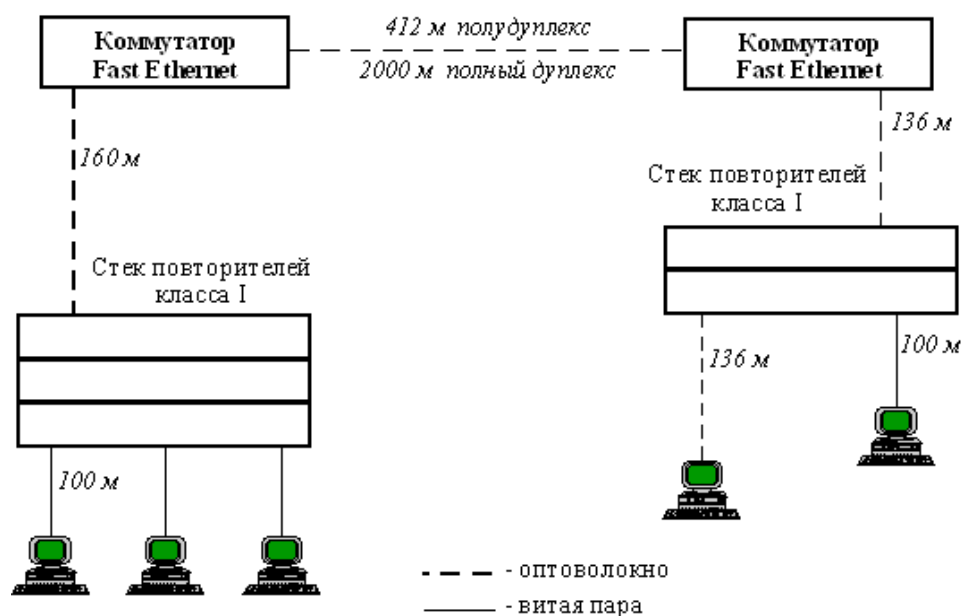


Рисунок 1.5 - Приклади побудови мережі за допомогою повторювачів класу I

2 РОЗРОБКА WEB-СИСТЕМИ

2.1 Визначення вимог до системи

Метою роботи є створення сайту типу картка товару з динамічною підвантаження контенту, для надання інформації по сайту.

Картка товару - сторінка в інтернет магазині, яка описує продаваний продукт. Є найбільш відвідуваною сторінкою і її правильна структура безпосередньо впливає на кількість продажів.

Оптимізує картку товару, варто пам'ятати в першу чергу про покупця. Піклуватися про оптимізацію спеціально для пошукової системи не потрібно, так як пошукові роботи оцінюють картку з позиції клієнта. Якщо правильно створити картку товару, то можна досягти одночасно двох цілей: хороших продажів і високих позицій в пошуковій видачі.

З теоретичної точки зору поведінка покупця в інтернет магазині описується моделлю AIDA. З англійської AIDA розшифровується так: A - Attention (увага), I - Interest (інтерес), D - Desire (бажання), A - Action (дія). З практичної точки зору все не так просто, в реальних діях користувача всі складові моделі AIDA щільно пов'язані один з одним. Ми пропонуємо розглянути більш просту модель продажів, яка і працює в успішних інтернет магазинах. Продаж протікає за наступною схемою:

- покупцеві демонструється товар за допомогою фотографій, відео та опису;
- щоб покупець не пішов до конкурентів, йому демонструються переваги покупки в даному інтернет магазині (надання гарантії, безкоштовна доставка, наявність будь-яких подарунків та інше);
- по можливості величину покупки збільшують за рахунок пропозиції придбати супутні товари або опції (cross sale і up sale);
- якщо перші два пункти виконуються успішно - клієнт здійснює покупку.

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

Сайт повинен повністю давати уявлення користувачеві про магазин з кофе. Необхідно передбачити відповідний, інтерфейс, який повинен бути зрозумілий навіть не дуже досвідченому користувачеві. Крім того, включити в функції сайту реєстрацію користувачів.

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

Інтернет-магазин - це звичний кожному користувачеві Інтернету web-сайт, що представляє інформацію про товари в зручному структурованому вигляді.

Інтернет-магазини створюються із застосуванням систем управління вмістом сайтів, оснащених необхідними модулями. Великі інтернет-магазини працюють на спеціально розроблених або адаптованих типових системах управління.

Система управління вмістом сайту інтернет-магазину може бути коробочним товаром, самостійно встановлюються на хостинг-майданчик, може бути приватною розробкою web-студії, їй же обслуговується, або може бути програмним сервісом, наданих з щомісячною оплатою.

З технічної точки зору інтернет-магазин - це сукупність web-вітрини і торгової системи - фронт-системи і бек-офісу. Web-вітрина надає інтерфейс до бази даних товарів, що продаються (у вигляді каталогу, прайс-листа), працює з віртуальною торговою візком, оформляє замовлення і реєструє покупця, надає допомогу покупцеві в онлайн-режимі, передає інформацію в торговельну систему і забезпечує безпеку особистої інформації покупця. Далі торгова система

здійснює автоматичну обробку замовлень, - резервує товар на складі, контролює оплату і доставку товару.

У загальному випадку основні функції інтернет-магазину - це інформаційне обслуговування покупця, обробка замовлень, проведення платежів, а також збір і аналіз різної статистичної інформації. Як було згадано вище, програмний комплекс управління інтернет-магазином дозволяє формувати і інтерфейс з покупцем, і функціональні можливості інтернет-магазину, виходячи з потреб компанії.

На сайті необхідно реалізувати систему користувачів, завдяки якій можна придбати товар та вести облік.

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

2.3 Установка локального серверу

Локальний сервер дуже корисний інструмент. Він точно в нагоді веб-майстрам, програмістам на PHP, тестерам на проникнення. Всі програми, що входять в типову установку веб-сервера, є безкоштовними, у всіх у них відкритий вихідний код. Локальний веб-сервер споживає мінімум ресурсів і, насправді, його зовсім неважко встановити і налаштувати.

Нам нужны:

- Apache (сам веб-сервер);
- PHP - среда для работы PHP програм (необхідна майже для всіх веб-сайтів);
- PostgreSQL – система керування базами даних (необхідна майже для всіх веб-сайтів);
- pgAdmin – дуже корисна програма керування базами даних даних.

Створимо структуру каталогів нашого сервера. Головна ідея - розділити виконані файли і файли сайтів з базами даних. Це зручно для обслуговування сервера, в тому числі для резервного копіювання.

У корені диска C: \ створіть каталог Server. У цьому каталозі створіть 2 підкаталогу: bin (для здійснених файлів) і data.

Перейдіть в каталог data і там створіть папки DB (для баз даних) і htdocs (для сайтів).

Перейдіть в каталог C: \ Server \ data \ DB \ і створіть там порожню папку data.

Встановіть головні програми сервера до папки bin, а до папки data будемо заносить головні файли серверу.

2.4 Розробка макету дизайну

Перш за все необхідно створити макет сайту, в якому опишемо загальну структуру та положення елементів. Також тут вважимо всі дрібні деталі сайту. Результат наведено на рис. 2.1.

Для головних елементів сайту використовується звичайній колір у форматі RGB, усі інші сторінки мають одне фонове зображення наведене на рис 2.2.

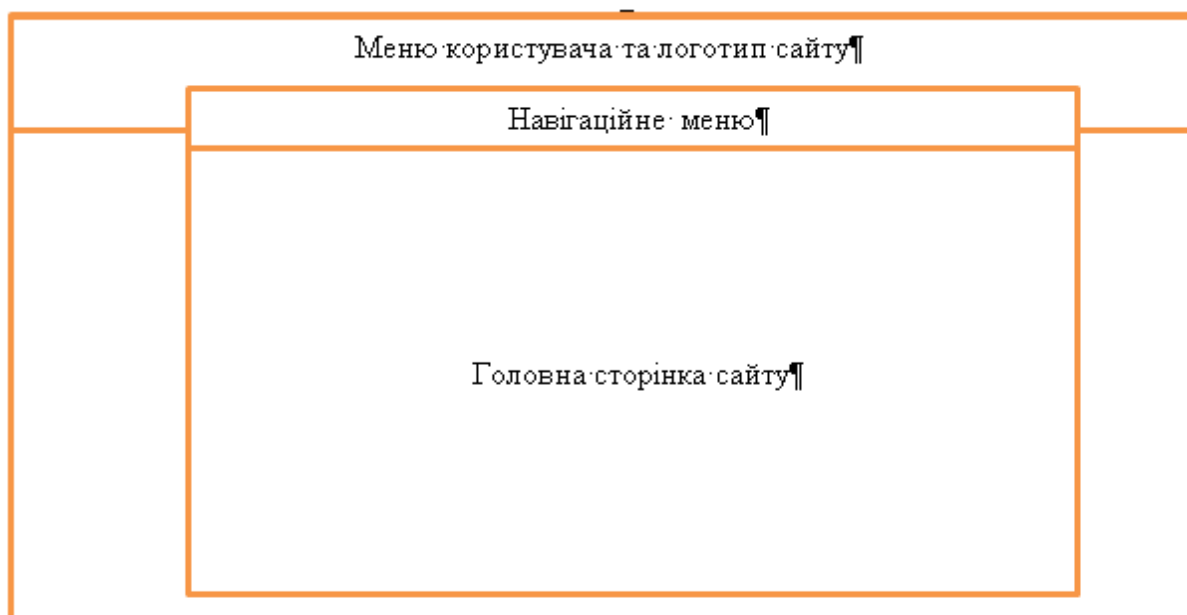


Рисунок 2.1 - Макет сайту



Рисунок 2.2 – Фон сайту

Також на сайті використовується безліч інших мініатюр, для зручності користування. Усі зображення були попередньо оброблені в графічному редакторі та оптимізовані для веб-сторінки.

2.5 Верстка, програмування, тестування

Для вирішення поставленої задачі необхідно використати наступні інструменти:

- сучасний редактор коду Atom та Notepad++;
- графічні редактори Photoshop та Illustrator;
- набір програм Apache24, PostgreSQL, PHP7;
- інтернет браузер Google Chrome, Falkon, Mozilla Firefox.

Перш за все створюємо каркас сайту за допомогою HTML. Каркас створюємо на основі макету сайту. По друге, використовуємо CSS, для оформлення зовнішнього вигляду та надання потрібної форми.

Сайт зазвичай починається з шапки тому створимо перший тег `<header>` та покладемо у нього логотип сайту, назву сайту та кнопку входу.

Лістинг 2.1 – Код шапки:

```
<header class="header">
  <div class="container">
    <div class="header_inner">
      <div class="header_logo">FireCoffee
        
      </div>
      <nav class="nav">
        <a class="nav_link" href="">Корзина</a>
        <a class="nav_link" href="login-register.php">Личный
кабинет</a>
        <!--<a class="nav_link"
onclick="disp(document.getElementById('form2'))" href="#"></a-->
      </nav>
    </div>
```

```

    </div>
</header>

```

Після розробимо панель навігації сайту до якої увійдуть наступні заголовки:

- домой;
- кофе;
- кофе с молоком;
- десерты;
- заказать;
- контакты.

Ці заголовки дозволять користувачеві зручно пересуватись сайтом та швидко знаходити необхідну йому інформацію.

Лістинг 2.2 – Код панелі навігації:

```

<div id="nav_menu">
  <div class="container">
    <div id="fdw">
      <!--nav-->
      <nav>
        <ul id="nav">
          <li><a href="welcom.html">Домой</a></li>
          <li>
            <a href="">Кофе<span class="arrow"></span></a>
            <ul id="nav" style="display: none;"
class="sub_menu">
              <li class="arrow_top"></li>
              <li><a
href="Espresso/espresso.html">Эспрессо</a></li>
              <li><a href="Espresso/viennese.html">Кофе по-
венски</a></li>
              <li><a
href="Espresso/romano.html">Романо</a></li>
              <li><a
href="Espresso/ristretto.html">Ристретто</a></li>
              <li><a
href="Espresso/lungo.html">Лунго</a></li>
              <li><a
href="Espresso/americano.html">Американо</a></li>
              <li><a
href="Espresso/macchiato.html">Макиато</a></li>
              <li><a href="Espresso/con_pana.html">Кон
пана</a></li>

```

```

        <li><a
href="Espresso/coretto.html">Коретто</a></li>
        <li><a
href="Espresso/irish.html">Айриш</a></li>
    </ul>
</li>
<li>
    <a href="">Кофе с молоком<span
class="arrow"></span></a>
    <ul id="nav" style="display: none;"
class="sub_menu">
        <li class="arrow_top"></li>
        <li><a
href="With_milk/cappuccino.html">Капучино</a></li>
        <li><a
href="With_milk/latte.html">Латте</a></li>
        <li><a href="With_milk/macchiato.html">Латте
макиато</a></li>
        <li><a href="With_milk/rough.html">Раф
кофе</a></li>
        <li><a
href="With_milk/breve.html">Бреве</a></li>
        <li><a href="With_milk/flat_white.html">Флэт
уайт</a></li>
        <li><a
href="With_milk/mocha.html">Мокко</a></li>
        <li><a
href="With_milk/marochino.html">Марочино</a></li>
    </ul>
</li>
<li>
    <a id="nav" href="">Десерты<span
class="arrow"></span></a>
    <ul style="display: none;" class="sub_menu">
        <li class="arrow_top"></li>
        <li><a href="Dessert/Chutney.html">Чатни из
манго</a></li>
        <li><a
href="Dessert/Profiteroles.html">Профитроли с Nutella и
малиной</a></li>
        <li><a
href="Dessert/Orange_slices.html">Апельсиновые дольки в
шоколаде</a></li>
        <li><a href="Dessert/Panakota.html">Панакота с
ягодами</a></li>
        <li><a href="Dessert/Fensi.html">Фенси
пинк</a></li>
        <li><a
href="Dessert/Tiramisu.html">Тирамису</a></li>
        <li><a href="Dessert/Basket.html">Корзиночка с
ягодами</a></li>
        <li><a href="Dessert/Mini_honey_cake.html">Мини
медовик</a></li>

```

```

        <li><a href="Dessert/Waffles.html">Вафли
        бельгийские с ягодами и шоколадом</a></li>
    </ul>
</li>
    <li id="nav" ><a href="">Заказать</a></li>
    <li id="nav" ><a href="">Контакты</a></li>
</ul>
</nav>
</div>
</div>
</div>

```

В цій частині відбувається динамічне оновлення інформації, і користувачу не потрібно переходити на іншу сторінку, адже все буде оновлено миттєво. Даний підхід може існувати лише за допомогою js-скриптів.

Лістинг 2.3 – Код головної частини сторінки:

```

<div class="feed">
    <div class="container">
        <div id="content">
            <p class="text">Мы придумали, создали и ведем сайт
            FireCoffee для популяризации хорошего кофе и достойных кофейных
            традиций.</p>
            <p class="text">Мы - это небольшое, но дружное
            сообщество единомышленников, влюбленных в кофе. Надеемся, что наша
            любовь согреет и ваши сердца.</p>
            <p class="text">Профессиональные бариста и настоящие
            кофейные гурманы еженедельно готовят для вас самые свежие материалы
            о кофе, рецептах его приготовления и способах подачи.</p>
            <p class="text">Также у нас Вы можете заказать кофе и
            десерт к нему.</p>
            <p class="text">Скажем вместе "Да!" хорошему кофе!</p>
            <p></p>
            <h4 class="title_home">Наша команда</h4>
            <ul style="padding-left: 0px;">
                <li class="author">Александр</li>
                <li class="author">Мольберт</li>
                <li class="author">PoDick</li>
                <li class="author">Петух/Пе_Dick</li>
                <li class="author">Бородавочник</li>
            </ul>
        </div>
    </div>
</div>

```

Для прикладу візьмемо реалізацію рухомого навігаційного меню. Даний елемент був виконаний завдяки js-скрипту. Він дозволить користувачу завжди бачити елементи навігації і не блукати сайтом.

Лістинг 2.4 – Код динамічної панелі навігації:

```
jQuery(function($) {
    $(window).scroll(function() {
        if ($(this).scrollTop() > 45) {
            $('#nav_menu').addClass('fixed');
        }
        else if ($(this).scrollTop() < 45) {
            $('#nav_menu').removeClass('fixed');
        }
    });
});
```

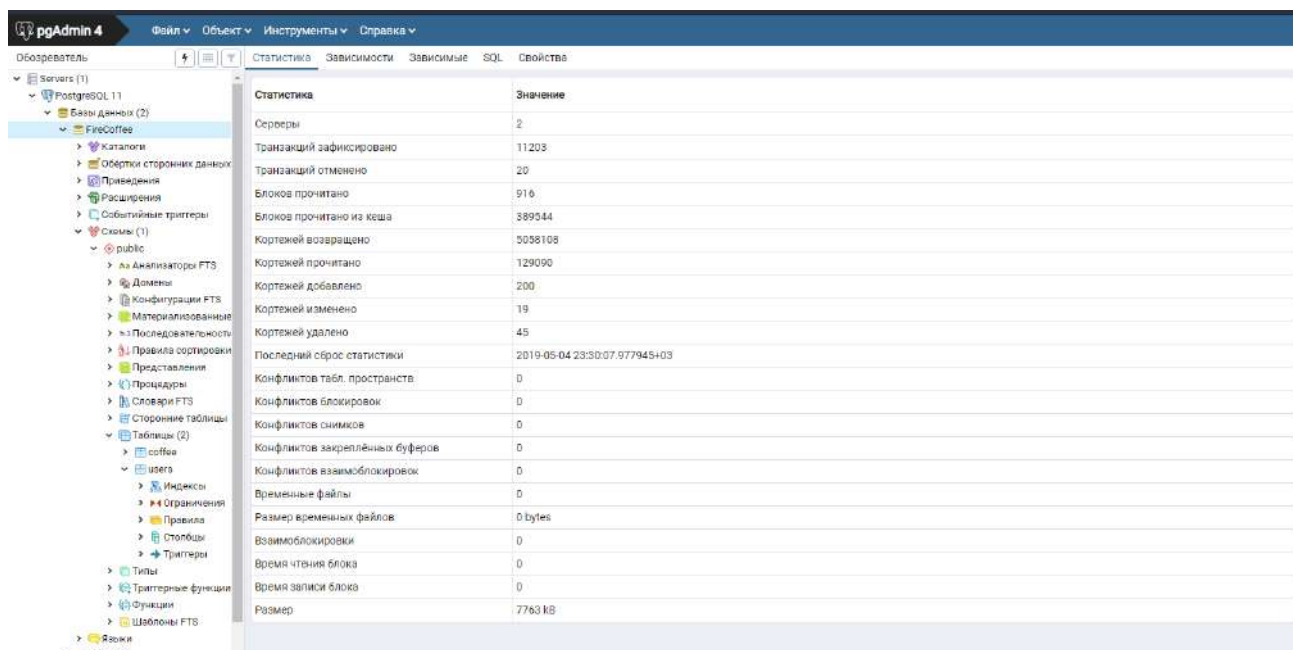
2.6 Наповнення проекту

Дані користувача заносяться до бази при реєстрації у відповідну таблицю, а замовлення до іншої таблиці. Робота з основою даних здійснюється засобами СУБД. Для зручного перегляду даних бази використовуємо pgAdmin. База даних зображена на рис. 2.3.

Головна сторінка містить вітання, перехід до профілю користувача меню навігації та корзину. Зовнішній вигляд наведено на рис 2.4.

Наступні три вкладки містять інформацію про каву на основі еспreso,

Кафу з молоком та десерти. На цих сторінках наведена детальна інформація про інгредієнти та як готується кава. Зовнішній вигляд наведено на наступних трьох рисунках.



Статистика	Значение
Серверы	2
Транзакций зафиксировано	11203
Транзакций отменено	20
Блоков прочитано	916
Блоков прочитано из кеша	389544
Кортежей возвращено	5058108
Кортежей прочитано	129090
Кортежей добавлено	200
Кортежей изменено	19
Кортежей удалено	45
Последний сброс статистики	2019-05-04 23:50:07.977945+03
Конфликтов табл. пространств	0
Конфликтов блокировок	0
Конфликтов снимков	0
Конфликтов закреплённых буферов	0
Конфликтов взаимоблокировок	0
Временные файлы	0
Размер временных файлов	0 bytes
Взаимоблокировки	0
Время чтения блока	0
Время записи блока	0
Размер	7763 kb

Рисунок 2.3 – База даних



Рисунок 2.4 – Головна сторінка



Рисунок 2.5 – Сторінка з інформацією про каву



Рисунок 2.6 – Сторінка з інформацією про каву



Рисунок 2.7 – Сторінка з інформацією про десерти

На сайті присутня додаткова інформація на вкладниці контакти. Вона містить короткі відомості про компанію, а також контактні номери.

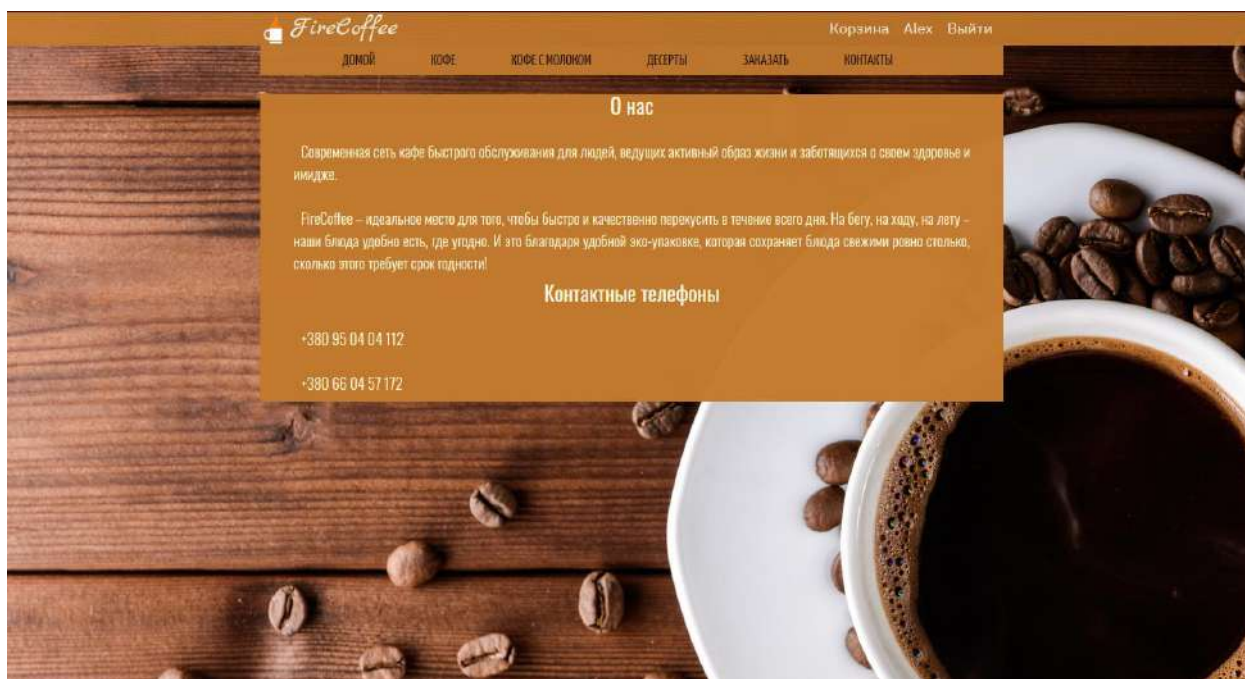


Рисунок 2.8 – Сторінка з контактною інформацією

Сторінка з входом або реєстрацією дозволяє увійти до системи або створити нового користувача. Для цієї сторінки існують скрипти які не дозволять створювати однакових користувачів та не дозволить вхід, якщо користувач ще не зареєстрован.

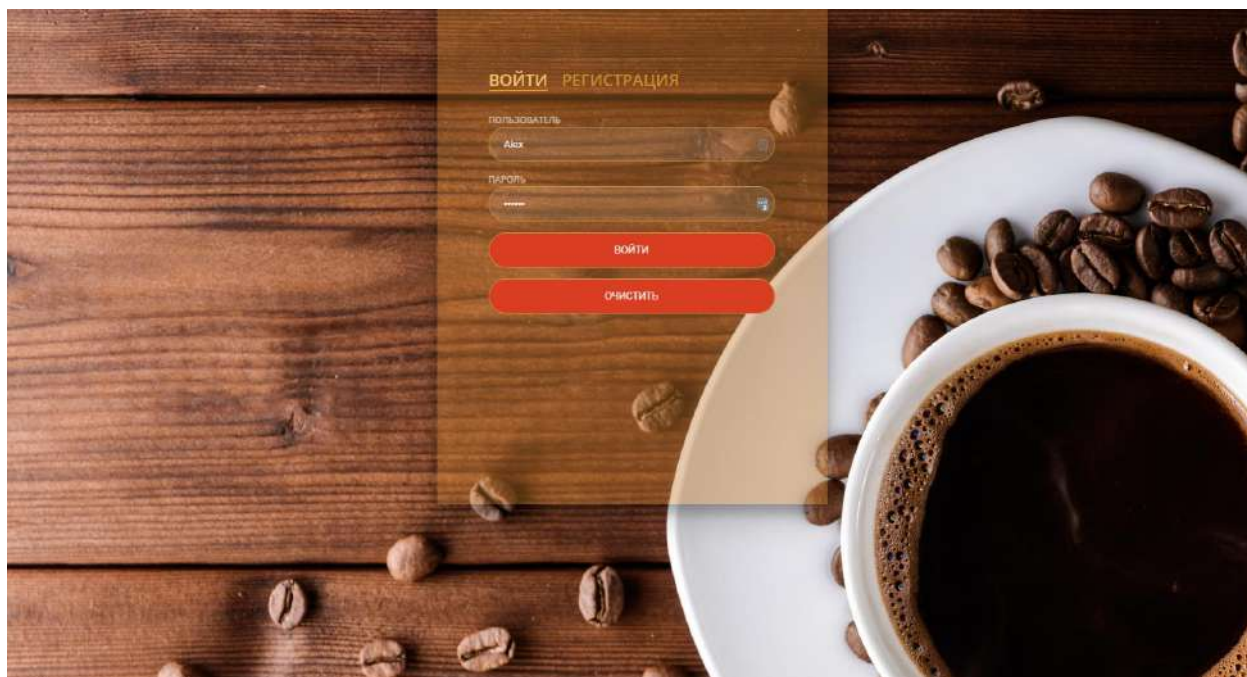


Рисунок 2.9 – Сторінка для входу до системи

На цій вкладниці користувач може увійти до системи або створити нового користувача. На цій сторінці відбувається перевірка користувача, и якщо користувач існує в системі система його пусте.

Коли користувач створює новий аккаунт відбувається перевірка на існування цього логіну у системі і якщо буде знайдена цей користувач, з'явиться повідомлення про існування цього логіну та буде запропоновано увійти.

Також відбувається перевірка паролю. А саме він повинен відповідати таким вимогам:

- мати кількість символів більше за шість;
- співпадати у двох вікнах паролю.

Якщо все буде вірно буде створений новий користувач.

3 РОЗРОБКА МЕРЕЖІ СИСТЕМИ

3.1 Визначення вимог до системи

Для побудови структурної мережі використовується стандарти передачі даних в комп'ютерних мережах 100BaseTX та 100BaseFX. Вони забезпечують швидкість передачі даних до 100 Мбіт/с по кабелю. 100BaseTX передає інформацію по кабелю, який складається з двох витих пар 5-й категорії, а 100BaseFX використовує волоконо-оптичний кабель.

Побудова схеми починається із врахування можливостей мережевого обладнання. З'єднання пристроїв здійснюється завдяки прямої та перехресної витой пари.

Для з'єднання кінцевих вузлів в одну підмережу використовується пряма вита пара. Комп'ютери та сервери з'єднуються з комутатором типу Switch 2950T-24. Він включає базовий набір можливостей, який повністю підходить для поставлених цілей. Комутатор має 24 порти для підключення кінцевих пристроїв технології FastEthernet. Однак максимальна кількість активних підключень в нормальному стані не повинна перевищувати 90%. Інші порти слугують резервом на випадок виходу зі строю одного з активних портів. Таким чином, можна зберегти працездатність мережі без додаткових налаштувань. У випадку мережі, яку треба створити, необхідно мінімум по 2 комутатори на кожную підмережу.

Комутатори, як будь-яке однотипне обладнання, з'єднуються між собою перехресною витой парою.

Для об'єднання підмереж в одну мережу використовується обладнання Switch-PT та Router-PT-Empty.

Switch-PT має плати розширення PT-SWITCH-NM-1FFE та PT-SWITCH-NM-1CFE. Перша використовується для з'єднання підмереж з роутерами за допомогою оптичного кабелю, друга – для з'єднання з комутатором підмережі.

Модуль PT-SWITCH-NM-1CFE забезпечує один інтерфейс Fast-Ethernet з мідним фізичним середовищем що підходить для широкого спектру застосувань

локальної мережі. Цей модуль пропонує автоматичне включення 100BaseTX або 100BaseFX Ethernet.

Обладнання Router-PT-Empty з платою розширення PT-ROUTER-NM-1FFE з'єднує підмережі за допомогою оптичного кабелю.

При побудові структурної схеми одна з чотирьох підмереж необхідна для з'єднання роутерів між собою. Три, що залишились, використовуються для побудови локальних підмереж між комп'ютерами та серверами.

Перша підмережа буде включати 30 комп'ютерів та 1 сервер NTP, друга – 27 комп'ютерів та 1 сервер TFTP, третя – 28 комп'ютерів.

Для призначення кожному кінцевому вузлу унікального IP-адресу використовується метод статичної IP-адресації. Вона налаштовується системним адміністратором, який вручну вводить IP-адресу, маску підмережі та інші параметри протоколу TCP/IP на кожному комп'ютері, сервері тощо.

Для обміну пакетами між вузлами різних підмереж використовується метод динамічної маршрутизації OSPF. OSPF є протоколом динамічної маршрутизації, заснований на технологіях відстеження стану каналу (технологія посилок на стан) та використання для налагодження кращого путі алгоритму Дікстри.

Мережа включає 2 сервери, на одному з яких налаштовано протокол TFTP (Trivial File Transfer Protocol), а на іншому - NTP (Network Time Protocol).

Перший використовується для завантаження бездисккових робочих станцій; оновленню та резервного копіюванню конфігураційних файлів та прошивок на найрізноманітніших мережевих пристроях. Найчастіше TFTP використовується саме через простоту його реалізації. Протокол працює поверх протоколу UDP.

Другий слугує мережевим протоколом для синхронізації внутрішнього годинника комп'ютера з використанням мереж зі змінною латентністю (час проходження пакету через комутатор). Хоча традиційно NTP використовує для своєї роботи протокол UDP, він також здатний працювати й поверх TCP. Система NTP надзвичайно стійка до змін латентності середовища передачі.

Структурна схема комп'ютерної мережі підприємства (офісу) включає 85 ПК, 2 сервери, 2 маршрутизатори та 11 комутаторів (рис. 3.1). Побудова схеми

здійснюється у середовищі моделювання комп'ютерних систем Cisco Packet Tracer v6.0.

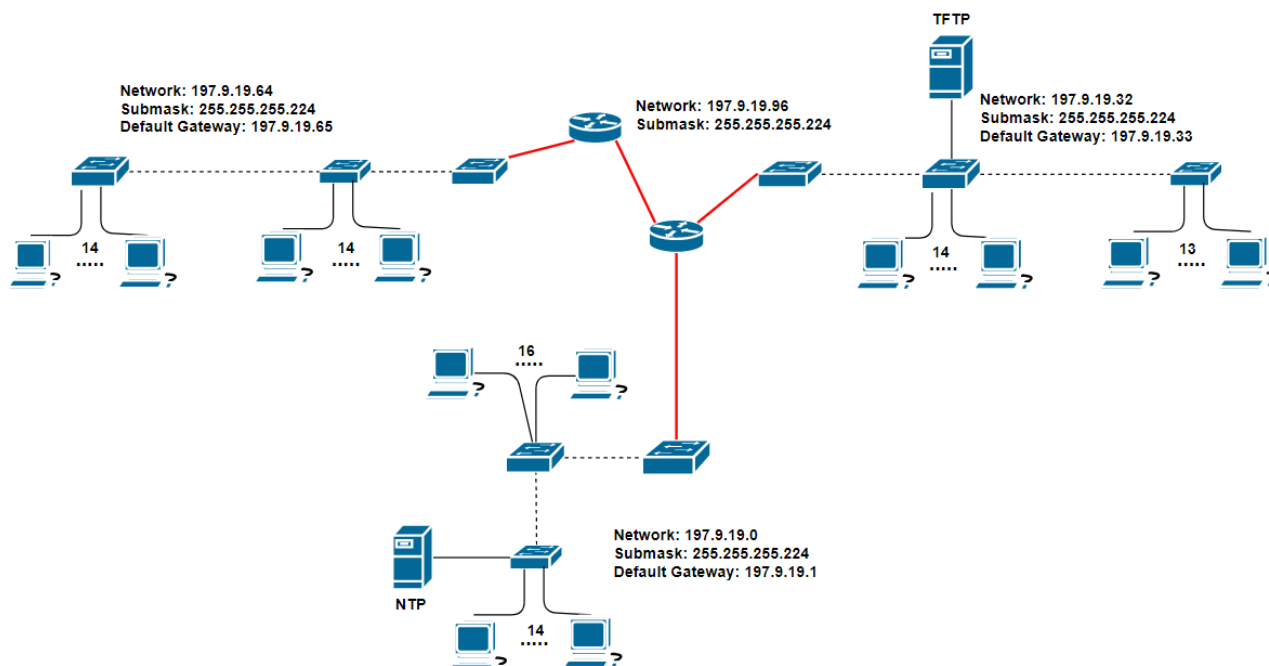


Рисунок 3.1 – Структурна схема комп'ютерної мережі підприємства

3.2 Вибір технології мережі

Існує безліч стандартів, що описують архітектуру мережі, серед них Token Ring, Ethernet, ARCNET, 100VG-AnyLAN, FDDI і інші. Однак більшість з цих стандартів давно застаріли.

При виборі базової технології слід керуватися наступним аспектам:

- підтримувана фізична топологія;
- тип фізичного середовища передачі даних;
- максимальні відстані покриття мережі;
- вартість застосовуваних компонентів.

Мережі Gigabit Ethernet сумісні з мережевою інфраструктурою Ethernet і Fast Ethernet, але функціонують зі швидкістю 1000 Мбіт/с - в 10 разів швидше Fast Ethernet. Gigabit Ethernet - потужне рішення, що дозволяє усунути "вузькі місця" основної мережі (куди підключаються мережеві сегменти, і де знаходяться сервери). "Вузькі місця" виникають через появу вимогливих до смуги пропускання додатків, все більшого збільшення непередбачуваних потоків трафіку интрасетей і додатків мультимедіа. Gigabit Ethernet надає спосіб плавного перекладу робочих груп Ethernet і Fast Ethernet на нову технологію. Такий перехід із мінімальним впливом на їх діяльність і дозволяє досягти більш високої продуктивності.

Виходячи з переваг, недоліків і вартісних показників, в проектованій мережі ми будемо використовувати Gigabit Ethernet для зв'язку між комп'ютерами і комутаторами, комутаторами і маршрутизаторами, Radio Ethernet для зв'язку комп'ютерів з радіомодулем.

Найважливішим етапом при проектуванні комп'ютерної мережі є вибір її архітектури. Існує безліч стандартів, що описують архітектуру мережі, серед них Token Ring, Ethernet, ARCNET, 100VG-AnyLAN, FDDI і інші.

Для мережі підприємства була обрана технологія - Gigabit Ethernet (IEEE802.3z) зі швидкістю передачі 1000 Мбіт/с. Так як вона має наступні переваги: висока пропускна здатність сегментів мережі; метод випадкового доступу Ethernet; зіркоподібна топологія мережі і підтримка традиційних середовищ передачі даних - кручений пари і оптоволоконного кабелю.

Під топологією локальної мережі зазвичай розуміється фізичне розташування комп'ютерів мережі друг щодо друга і спосіб з'єднання їх лініями зв'язку [1].

Існує три основних топології мережі:

- «шина», при якій всі комп'ютери паралельно підключаються до однієї лінії зв'язку й інформація від кожного комп'ютера одночасно передається всім іншим комп'ютерам;

- «зірка», при якій до одного центрального комп'ютера приєднуються інші периферійні комп'ютери, причому кожен з них використовує свою окрему лінію зв'язку;

- «кільце», при якому кожен комп'ютер передає інформацію завжди тільки одному комп'ютеру, наступного в ланцюжку, а отримує інформацію тільки від попереднього в ланцюжку комп'ютера, і цей ланцюжок замкнута в «кільце».

Для проектування комп'ютерної мережі школи за основу була обрана топологія типу «дерево», оскільки основною перевагою такої мережі є її стійкість до збоїв, що виникають внаслідок неполадок на окремих робочих станціях або через пошкодження мережевого кабелю.

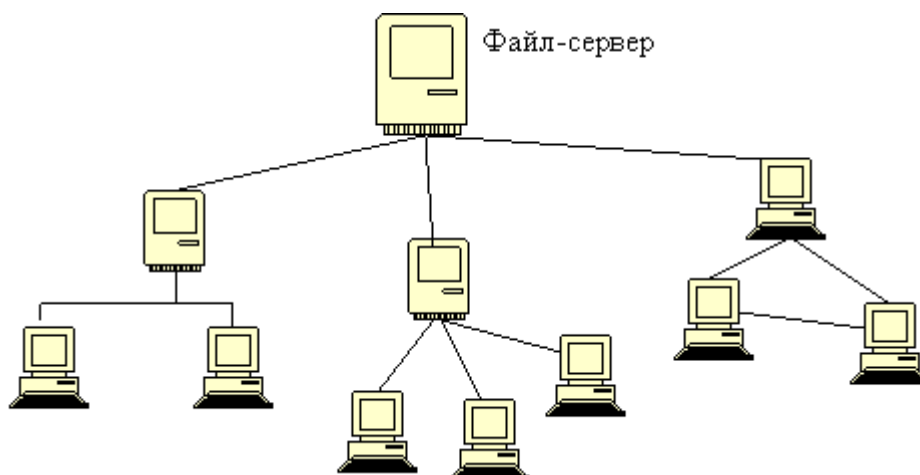


Рисунок 3.2 - Топологія мережі «Дерево»

На сьогоднішній день переважна частина комп'ютерних мереж використовує для з'єднання проводи або кабелі. Вони виступають в якості середовища передачі сигналів між комп'ютерами. Існують різні типи кабелів, які задовольняють потреби всіляких мереж, від малих до великих [2].

Так як нами обрана технологія Gigabit Ethernet, то для її реалізації можливий вибір двох видів кабелю:

- кручена пара (twisted pair): неекранована (unshielded) і екранована (shielded);

- оптоволоконний кабель (fiber optic).

Вита пара - вид кабелю зв'язку, являє собою одну або кілька пар ізольованих провідників, скручених між собою (з невеликим числом витків на одиницю довжини), для зменшення взаємних наведень при передачі сигналу, і покритих пластиковою оболонкою. Один з компонентів сучасних структурованих кабельних систем. Використовується в телекомунікаціях і в комп'ютерних мережах в якості мережевого носія в багатьох технологіях, таких як Ethernet, ARCNet і Token Ring.

В даний час, завдяки своїй дешевизні і легкості в установці, є найпоширенішим для побудови локальних мереж. Кабель підключається до мережевих пристроїв за допомогою з'єднувача RJ45.

Оптоволоконний кабель - кабель на основі оптоволокна. Оптоволокно - це скляна або пластикова нитка, яка використовується для перенесення світла усередині себе за допомогою повного внутрішнього відображення. Оптоволокно використовуються в оптоволоконного зв'язку, яка дозволяє передавати цифрову інформацію на великі відстані і з більш високою швидкістю передачі даних, ніж в електронних засобах зв'язку. У ряді випадків вони також використовуються при створенні датчиків.

Виходячи з переваг і недоліків кожного вище описаного типу несучої середовища, ціни, а так же потреб проектованої мережі була обрана кручена пара категорії 5е для з'єднання комп'ютерів з комутатором, комутатором і маршрутизатором.

3.3 Обґрунтування і вибір мережевого обладнання

Для організації функціонування мережі потрібні такі компоненти:

- комутатори відділів - для об'єднання в підмережі хостів розташованих в межах одного відділу (9 шт.);

- комутатори маршрутизаторів будівель - для підключення маршрутизаторів відділів (2 шт.);
- маршрутизатори відділів - з їх допомогою буде організовано розбиття на підмережі в межах однієї будівлі, а також захист серверів відділів (7 шт.);
- маршрутизатори будівель - з'єднує будівлі між собою і забезпечує доступ в Інтернет (2 шт.);
- бездротовий маршрутизатор - забезпечує бездротовий зв'язок і доступ в Інтернет робочих станцій відділу керівництва;
- WiFi - адаптер - необхідний для підключення бездротових клієнтів відділу керівництва (15шт.).

В якості комутатора на 16 портів був обраний комутатор Cisco SB SG110-16-EU.

Таблиця 3.1 - Характеристики комутатора Cisco SB SG110-16-EU

Характеристика	Опис
Тип мережі	Gigabit Ethernet, Fast Ethernet, Ethernet
Кількість базових портів	16
MDI	16 автоматично перемикаються портів
Швидкість передачі по UPLINK	1000 Мбіт / сек
Індикатори	активне з'єднання, електроживлення
Стандарти	IEEE 802.3 (Ethernet), IEEE 802.3ab (TP Gigabit Ethernet), IEEE 802.3u (Fast Ethernet), IEEE 802.3x (Flow Control)
Розмір таблиці MAC адрес (L2)	32000
Сертифікати	CE Mark, FCC Клас B
Інтерфейси	16 x Ethernet 10/100 / 1000BaseT, RJ-45 (auto MDI-II / MDI-X port)
Електроживлення	адаптер живлення
Розмір	27.9 x 4.5 x 24 см
Вага	2.2 кг

В якості комутатора на 24 порту був обраний комутатор Cisco SB SG200-26FP-EU, таблиця 3.2.

Таблиця 3.2 - Характеристики комутатора Cisco SB SG200-26FP-EU

Можливість віддаленого управління	керований
порти	2 x combo10/100/1000BASE-T/SFP, 24 x Gigabit Ethernet (10/100/1000 Мбіт/с)
підтримка PoE	є
Додаткові можливості	- комутаційна матриця – 52 Гбіт/С; - макс. швидкість перенаправлення 64-байтних пакетів- 38.69 Мбіт/с; - розмір таблиці MAC-адрес - 8000 записів; - буфер пакетів - 4 МБ.
	- кількість портів з підтримкою PoE - 24 шт.; - потужність, виділена для PoE - 180 Вт; - діапазон робочих температур - від 0 ° С до +40 ° С; - діапазон робочої вологості - від 10% до 90%, (без конденсату); - настільний і для монтажу в стойку Індикатори - System, Link/Activity, Port transmission speed
Габарити і вага	440 x 44 x 257 мм, 3.82 до

В якості комутатора на 48 портів був обраний Cisco Catalyst 2960 (WS-C2960-48TC-S), таблиця 3.3.

Для підключення локальної мережі підприємства «Запорізький тепловозремонтний завод» до Інтернету необхідні маршрутизатори.

Як маршрутизатор для кабінетів школи пропонується використовувати маршрутизатор Cisco SB RV130 VPN (RV130-K9-G5), табл. 3.4..

Таблиця 3.3 -характеристики комутатора Cisco Catalyst 2960

Можливість віддаленого управління	Комутатор керований 2-го рівня
Кількість портів	48 портів Gigabit Ethernet (10/100/1000) 2xSFP
Моніторинг та конфігурування	Broadcast Storm Control, DHCP, Port Security, Quality of Service (QoS), Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP), Syslog, Unicast Storm Control, VLAN, auto-negotiation, auto-sensing per device, auto-uplink (auto MDI/MDI -X), layer 2 switching, DiffServ, Dynamic Trunking Protocol (DTP), IGMP snooping, Link Aggregation Control Protocol (LACP), MAC Address Notification, Multicast Storm Control, Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP), Port Aggregation Protocol (PAgP)
Можливість монтажу в стійку	да (1U)
Стекування	немає
живлення	100-240 В, 50/60Гц
Габарити і вага	44x445x236мм, 3,6кг

Таблиця 3.4 - Характеристики маршрутизатора Cisco SB RV130 VPN

WAN-порт	USB 3G USB 4G Ethernet
Швидкість LAN портів	1 Гбіт/с
Інтерфейси	LAN: 4 x 10/100/1000 RJ-45WAN: 1 x 10/100/1000 RJ-45USB port
Підтримка протоколів	PPPoE, IPsec, L2TP, PPTP
Підтримка VPN-тунелів	є
Додаткові функції	- пропускна здатність: NAT throughput - 800 Мбіт/с; - VPN throughput (IPSec) - 50 Мбіт/с; - продуктивність: Concurrent sessions – 12 000; - кількість активних VLAN – 5; -протокол маршрутизації - RIP-1RIP-2 Static routing Dynamic routing.

Так само він має підтримку VPN (IPsec/PPTP/Layer 2 Tunneling Protocol (L2TP) pass-through), підтримка VPN-тунелів.

В якості точки доступу буде використано 1 Wi-Fi ADSL точка доступу Cisco WAP321-E-K9, таблиця 3.5.

Таблиця 3.5 -Cisco WAP321-E-K9

Характеристика	Опис
Порти	LAN Gigabit Ethernet автоматичне визначення
Конфігурація	Веб-інтерфейс за допомогою HTTP/HTTPS
Режими пристрої	Режим точки доступу, WDS bridging, Client Bridge
Порти	10BASE-T/100BASE-TX Ethernet порт, 12 В постійного струму з підтримкою 802.3af PoE
Живлення	Зовнішній 12 В постійного струму 0.5А роз'єм живлення і 802.3af PoE
Безпека	Слот для замку Kensington
Монтаж	Настільна інсталяція, кріпильна скоба для монтажу на стіну або стелю
Габарити	169 x 169 x 35 мм
Частота	2.4 ГГц або 5ГГц (не одночасно)
WLAN	802.11n
Канали	Від 1 до 13
Посилення сигналу	2 дБ на кожну антену
Особливості	WDS, Roaming, Wireless VLAN map, WLAN security, WMM
Мережеві протоколи	IEEE 802.11n, 802.11g, 802.11b, 802.3, 802.3u, 802.1X (security authentication), 802.1Q (VLAN), 802.1i (WPA2 security), 802.11e (wireless QoS), IPv4 (RFC 791), IPv6 (RFC 2460), RADIUS, syslog, HTTP/HTTPS, Simple Network Management Protocol (SNMP)
Безпека	WPA/WPA2/WEK; ACL + MAC ACL; HTTPS; WPS (програмний); rogue access point detection
Протоколи управління	SNMP v3, Bonjour, браузер.
Користувачі	Рекомендовано до 32 підключених користувача, 20 активних користувачів.
Відмінні особливості	- 1 керований VLAN плюс 8 VLANов для SSID; 8 SSID; - підтримка IPv6 хоста; IPv6 RADIUS, syslog (NTP) і т.і; - автоматичний вибір каналу; - розподіл навантаження; - 802.1X supplicant; Layer 2; WMM TSPEC; DHCP

Як WiFi-адаптера був обраний TP-LINK TL-WN725N (табл. 3.6).

Таблиця 3.6 - Технічні характеристики TP-LINK TL-WN725N

Інтерфейс	USB
Швидкість передачі даних	11b: до 11 Мбіт/с (динамічна) 11g: до 54 Мбіт/с (динамічна) 11n: до 150 Мбіт/с (динамічна)
Стандарт	Wi-Fi
Функції безпеки	Підтримка 64/128-бітного WEP, WPA/WPA2, WPA-PSK/WPA2-PSK (TKIP/AES), підтримка IEEE 802.1X
Антени	Внутрішня
Бездротові можливості	IEEE 802.11b IEEE 802.11g IEEE 802.11n

Вони цілком задовольняють потреби відділу керівництва.

3.4 Апаратне забезпечення хостів мережі

У нинішній час продуктивність персональних комп'ютерів зростає дуже швидко, і на даний момент технічні характеристики практично будь-якого нового комп'ютера більш ніж достатні для нормальної роботи підприємства «Запорізький тепловозремонтний завод» ».

Далі в таблиці 3.7 наведені характеристики обраних робочих станцій для проекрованої мережі.

Мережеві сервери, безумовно, є найважливішими елементами будь-якої комп'ютерної мережі. Вони зберігають критично важливі дані, надають різні види послуг для користувачів обчислювальної мережі, допомагають швидко і ефективно обмінюватися інформацією. У міру зростання обчислювальних мереж, впровадження сучасних мережевих додатків і технологій інтернет в локальні обчислювальні мережі постійно підвищуються вимоги до мережевих серверів за критеріями продуктивності, надійності, відмовостійкості та керованості.

Таблиця 3.7 - Характеристики робочої станції

Характеристика:	Опис
корпус	Black БП 400Вт 20 + 4 + 4, 2xSATA, SECC 0,6mm, 4 5.25", 6 3.5 ', TAC, USB, audio
Материнська плата	MSI 775 P5G41T-M LX2/GB/LPT, Bulk G41/ICH7, FSB 1333, 2xDDR3, GMA X4500, 4xSATAII
процесор	AM3 AMD A8-5600145, Box, 3.6 GHz, HT3.0, L2 1Mb, Sargas, TDP 45W
відеокарта	Asus GeForce GT430, 1Gb DDR3, 128-bit,-Sub/DVI/HDMI (ENGT430/DI/1GD3 (LP))
Модуль пам'яті	DDR3 4Gb PC3-10600 (1333MHz) G.Skill NS (F3-10600CL9S-2GBNS)
вінчестер	1Tb WD Spinpoint F3, SATAII, 7200 rpm, 16Mb, HD322GJ
оптичний привід	LG Sata GH22NS70_black
монітор	22 "LG W2246S-BF, Glossy Black, тисяча триста шістьдесят шість x 768 (16: 9), 5 мс, 30 000: 1, 250 кд/м ² , 170/170, VGA
клавіатура	A4tech KRS-85 + OP-720, PS\2 Чорний

Основні вимоги, що пред'являються до серверів: надійність, гарантована зберігання даних, пристосовуватися під зростаючу навантаження, забезпечувати безперебійну роботу.

Основні області застосування: критично важливі для бізнесу додатки, високопродуктивні обчислювальні системи, системи колективної роботи, великі бази даних, планування ресурсів підприємства, зберігання даних, консолідація серверів.

Виходячи з критерію ефективності розроблюваної комп'ютерної мережі було вибрано сервер HP BL460C 5405. Даний сервер був обраний, так як він забезпечує хороше поєднання ціни та продуктивності, масштабованість і доступність, гнучку архітектуру. Він економний і потужний. Характеристики обраного сервера представлені в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 - Характеристики сервера HP BL460C 5405

Характеристики:	Опис
процесор	Процесор Intel Xeon E5504. Частота 2.0ГГц / 1333 МГц. 4 МБ кеш-пам'яті 3 рівня. 80 Вт. Можлива установка другого процесора
мікросхема	Intel 5500
пам'ять	4 (2 x 2) ГБ (PC3-10600R DDR3 ECC)
максимальний обсяг пам'яті	До 192 ГБ (12 x 16 ГБ)
рекомендовані до установки операційні системи	Microsoft Windows Server; Microsoft Windows Server Hyper-V; Red Hat Enterprise Linux (RHEL); SUSE Linux Enterprise Server; NetWare; VMware; HP Citrix Essentials for XenServer
максимальний обсяг контролер сховища	До 6 ТБ (3.5-дюймових диски SAS або SATA)
мережевий контролер	Двопортовий гігабітний серверний адаптер NC326i PCI Express
монтаж і форм-фактор	П'єдестальному виконання. Корпус типу Tower. Займає 5 юнітів. Існує можливість кріплення сервера в стійку.
гнізда розширення	1 слот PCI-Express x16 Gen2 (швидкість x8); 1 слот PCI-Express x8 Gen2 (швидкість x8); 4 слота PCI-Express x8 Gen2 (швидкість x4);
Порти введення-виведення	Послідовний - 1; вказівний пристрій (миша) - 1; графічний - 1; клавіатура - 1; мережевий RJ-45 - 3 (1 для ProLiant Onboard Administrator); 6 портів USB 2.0 (2 спереду, 2 ззаду, 2 всередині)
управління безпекою	- пароль увімкнення; - пароль для налаштування; - контроль послідовного інтерфейсу; - блокування конфігурації диска; - захист включення живлення;
блок живлення	Встановлено 1 блок живлення потужністю 460 Вт з можливістю "гарячого" перемикавання
вентилятор	2 в стандартній комплектації
оптичний привід	Встановлено 1 привід DVD-ROM SATA малої висоти.
розміри корпусу	21,8 x 59,6 x 46,7 см
вага без упаковки	24,5 кг

Продовження таблиці 3.8

відповідність стандартам	Відповідність стандарту ACPI V2.0; PCI-Express Gen2; підтримка PXE; підтримка WOL; відповідність PCI-X 1.0a; сертифікація Novell; сертифікація логотипу Microsoft; USB 2.0
гарантія	3 роки на комплектуючі, ремонт та обслуговування

3.5 Вибір мережевої операційної системи для робочих станцій

На сьогоднішніх день існують 32-х і 64-х розрядні операційні системи, системи підтримують 64 розрядні обчислення з плаваючою точкою ці системи дуже ефективні, наприклад, при виконанні обчислень, що використовують числа з плаваючою комою, необхідні в таких областях, як створення спецефектів для кінофільмів і тривимірної анімації, а також розробка технічних і наукових додатків. Також до переваг варто віднести підтримку більшого обсягу оперативної пам'яті 16 Гб.

Системи з підтримкою 32-х бітних обчислень вийшли на ринок більш рано, і як наслідок для них більше стабільних і повірених драйверів, але в той же час вони програють 64-х бітовим версіями через меншого обсягу підтримуваної оперативної пам'яті - 4 Гб.

Вибір на користь 32 розрядних операційних систем зроблений з урахуванням відсутності необхідності проводити обчислення з плаваючою точкою в форматі Long Integer і Double Float, а також тому що немає необхідності встановлювати на робочі станції більше 4 Гб оперативної пам'яті.

На сьогоднішній день в якості мережевої операційної системи для робочої станції корпорації можна розглядати наступні операційні системи:

- Windows 7 x32;
- Windows 8;
- Linux Ubuntu 14.04 x32.

Windows 8 - операційна система, що належить до сімейства ОС Microsoft Windows, в лінійці наступна за Windows 7 і розроблена транснаціональною корпорацією Microsoft. Номер версії в лінійці NT - 6.2.

Зовнішній вигляд і новий інтерфейс Metro.

Windows 8, на відміну від своїх попередників - Windows 7, Windows Vista, Windows XP і більш ранніх, використовує новий інтерфейс під назвою Metro. Цей інтерфейс з'являється першим після запуску системи; він схожий по функціональності з робочим столом - стартовий екран має плитки додатків (на кшталт ярликів і іконка), після натискання на які запускає програму, відкривається сайт або папка (в залежності від того, до якого елемента або додатком прив'язана плитка). Інтерфейс Metro орієнтований на сенсорний екран, Але не виключає користування на не сенсорний ПК.

Також в системі присутній і «класичний» робочий стіл, у вигляді окремого додатка. Замість меню «Пуск» в інтерфейсі використовується «активний кут», натискання на який відкриває стартовий екран. Прокрутка в Metro-інтерфейсі йде горизонтально. Також, якщо зробити жест зменшення (або натиснути на мінус внизу екрану), буде видно весь стартовий екран. Плитки на стартовому екрані можна переміщати і групувати, давати групам імена і змінювати розмір плиток (доступно тільки для плиток, які були спочатку великими). Залежно від дозволу екрану система автоматично визначає кількість рядків для плиток - на стандартних планшетних комп'ютерах три ряди плиток. Колір стартового екрана змінюється в новій панелі управління, також змінюється і орнамент на задньому тлі.

Windows 8 - переосмислена Windows 7, і прийоми роботи з робочим столом залишилися тими ж.

Основні нововведення:

- обліковий запис Майкрософті синхронізація параметрів: Можливість увійти в Windows за допомогою Live ID. Це дозволить увійти в профіль користувача і завантажити настройки через інтернет, а також додає інтеграцію з OneDrive;

- магазин додатків Windows Store: Єдиний спосіб покупки і завантаження Metro-додатків, а також додатків для робочого столу в Windows RT;
- два нових методу для аутентифікації користувача: картинка-пароль, що дозволяє користувачеві увійти в систему за допомогою трьох торкань, і чотиризначний PIN-код, А також вбудована підтримка біометричних пристроїв. Пароль нелокальної облікового запису користувача відповідає пароллю облікового запису Майкрософт;
- Internet Explorer 10. IE 10 в Windows 8 включений в настільному і сенсорному варіантах. Останній не підтримує плагіни або ActiveX, Але включає в себе версію програвача Adobe Flash Player, Який оптимізований для сенсорного управління;
- провідник. Провідник включає в себе Ribbon-стрічка (на зразок стрічки в Microsoft Office і Windows Essentials) і поліпшення в способах вирішення конфліктів при перенесенні або копіюванні файлів;
- відновлення системи. Додано дві нові функції: відновлення (англ.Refresh) і Скидання (англ.Reset). Відновлення для Windows повертає всі системні файли в початковий стан, зберігаючи при цьому всі налаштування, призначені для користувача файли і додатки. Скидання ж повертає комп'ютер до заводських налаштувань;
- новий диспетчер завдань. У Windows 8 диспетчер задач був повністю змінений. Додані нові графіки продуктивності, оптимізовано управління виконуються додатками, фоновими процесами і службами на єдиної вкладці «Продуктивність». Також в диспетчер задач було перенесено управління автозавантаженням з «Зміни системи»;
- функція «Безпека сім'ї» була вбудована в Windows, управління сімейної безпекою здійснюється в панелі управління;
- додана підтримка USB 3.0, Bluetooth 4.0, DirectX 11.1 і NET.Framework 4.5;
- персоналізація: після запуску на екрані з'являється картинка з поточним часом і датою. Для початку роботи потрібно натиснути будь-яку кнопку, відкривши

екран вітання. Саму картинку можна змінити в настройках. Додано автовизначення кольору в темах для робочого столу;

- нова панель управління в стилі Metro UI, яка дозволяє швидко змінити деякі настройки системи;
- вдосконалений пошук: На початковому екрані потрібно лише натиснути будь-яку клавішу, щоб почати пошук по додатках, параметрам і т. п.

Таким чином, операційна система Windows 8 оптимально підходить під потреби організації.

3.6 Вибір серверної операційної системи

В якості можливих варіацій операційної системи для центральних серверів будуть розглядатися тільки системи фірми Microsoft, оскільки їх настройка проводиться більш простим для адміністратора способом, також вимагає від адміністратора меншою кваліфікації. Також варто зауважити що в даному випадку мережа вийде однорідної по використовуваному програмному забезпеченню що тягне за собою додаткові вигоди в її подальшій налаштування.

Вибираючи між 32-х та 64-х бітових версіях, слід віддати переваги останнім, оскільки їх істотно перевага в більшому обсязі підтримуваної оперативної пам'яті грає важливу роль при можливої подальшій модернізації обладнання пов'язаної з ростом потреб організації або розширенні організації.

В якості можливих варіантів розглядаються наступні:

- Windows Server 2003 R2 x64 with SP2 Standard x64 Edition;
- Windows Server 2008 R2 x64.

Операційна система Windows Server 2003 R2 операційна система сімейства Windows NT від компанії Microsoft, призначена для роботи на серверах. Windows Server 2003 є розвитком Windows 2000 Server і серверним варіантом операційної системи Windows XP. Підтримуване обладнання:

- кількість підтримуваних процесорів - 4;
- максимальний підтримуваний об'єм оперативної пам'яті - 4 Гб;
- підтримка технології NET Framework;
- поліпшення сервісу Active Directory.

Ключову роль при відмові від використання Windows Server 2003 грає моральна застарілість операційної системи, а також малий обсяг підтримуваної оперативної пам'яті.

Windows Server 2008 R2 - серверна операційна система компанії «Microsoft», яка є вдосконаленою версією Windows Server 2008. Містить наступні нові компоненти:

- поліпшена підтримка віртуалізації: програма Live Migration, підтримка Cluster Shared Volumes (Failover Clustering) і Hyper-V, зменшене споживання електроживлення;
- підтримка Кошики для віддалених об'єктів Active Directory;
- Internet Information Services 7.5: новий сервер FTP, розширення безпеки DNS, DirectAccess;
- підтримка до 256 процесорів (Windows Server 2003 - до 64 процесорів);
- можливість класифікації файлів відповідають за ту чи іншу роль сервера;
- підтримка декількох типів класифікації на одному файлі;
- Windows PowerShell 2.0;
- можливість видалення GUI після установки;
- підтримка iSCSI;
- інтерфейс (класичний) і додатки Windows 7.

ОС Windows Server 2008 дозволяє:

- краще контролювати інфраструктуру мережі;
- сконцентруватися на вирішенні завдань першочергової важливості;
- створювати гнучкі і динамічні центри даних, які відповідають еволюційних потреб підприємства «Запорізький тепловозремонтний завод»;

- підсилює безпеку ОС і середовища, в цілому формуючи надійний фундамент.

Windows Server 2008 включає варіант установки званий Server Core. Установка в режимі Server Core (установка основних компонентів сервера) - це нова можливість установки операційної системи Windows Server 2008. Даний режим надає мінімальний набір функціональних можливостей, необхідних для виконання сервером певних ролей. Завдяки цьому, потрібно менше зусиль з обслуговування та управління сервером, а також знижується кількість можливих напрямків для проведення атак.

В якості серверної операційної системи для центрального сервера вибирається Windows Server 2008 R2 x64. Ключовими факторами вибору в її користь послужили підтримка більшої кількості процесів, а також великий обсяг підтримуваної оперативної пам'яті.

Для вирішення поставлених завдань складу прикладного програмного забезпечення робочих станцій повинен бути наступним:

- Eclipse + PDT - хороша IDE для PHP з автодоповнення, виявленням помилок, налагодженням, і так далі. Те, що Eclipse є базою для різних середовищ розробки теж важливий плюс, якщо ви працюєте з декількома мовами, не доводиться звикати до нової IDE по кілька разів на день;

- WYSIWYG Web Builder 7.1.0 - візуальний редактор для швидкого створення сайтів;

- Virtual Box - краще додатки для тестування;

- Gimp - безкоштовний аналог Photoshop;

- Microsoft Office - офісний пакет додатків, створених корпорацією Microsoft для операційних систем Microsoft Windows і Apple Mac OS X. До складу цього пакету входить програмне забезпечення для роботи з різними типами документів: текстами, електронними таблицями, базами даних тощо;

- Google Web Designer - призначений для створення ефектних, інтерактивних сторінок і рекламних оголошень на основі HTML5, які можуть працювати на будь-якому пристрої.

3.7 Опис налаштування обладнання та мережних протоколів

Для поділу адреси мережі 197.9.19.0/24 на 4 підмережі необхідно додати три старших біти в останній октет IP-адреси. Префікс зміниться на /27, а підмережі матимуть такий вигляд:

- I підмережа: 197.9.19.0/27
- II підмережа: 197.9.19.32/27
- III підмережа: 197.9.19.64/27
- IV підмережа: 197.9.19.96/27
- Маска підмережі: 255.255.255.224

Таким чином, кожна підмережа включає 32 вузли, 1 адресу мережі та 1 широкомовну адресу, чого цілком достатньо для підключення 85 комп'ютерів та 2 серверів.

Для встановлення статичної IP-адресації необхідно в кожному кінцевому вузлі, на вкладці «IP Configuration» встановити IP-адресу, маску підмережі та шлюз за замовчуванням. IP-адреса повинна бути унікальна в межах своєї підмережі. Маска підмережі, з префіксом /27, за замовчуванням має вигляд 255.255.255.224 та однакова для всіх пристроїв. Шлюз за замовчуванням встановлюється IP-адресу порту маршрутизатору, до якого під'єднана підмережа.

Для налаштування динамічної OSPF маршрутизації необхідно на кожному з маршрутизаторів, по чергово, треба натиснути лівою клавішею миші де відкриється вікно налаштування «Physical Device View». Необхідно переключитись до вкладки CLI. За допомогою команди “configure terminal” та “router ospf 1” додати мережі які безпосередньо підключені до маршрутизатора, в команді “network ” вказується адреса з інверсної маскою підмережі та зона дії протоколу. Важливо зазначити, що на усіх маршрутизаторах необхідно вказувати одну й ту саму зону дію протоколу. Перевірку налаштувань динамічної маршрутизації можна виконати в привілейованому режимі терміналу маршрутизатора, використовуючи команду “show ip ospf”.

Для налаштування мережевого протоколу TFTP необхідно у вікні Config, вкладка TFTP видалити всі існуючі файли. Після чого, відкрити вікно CLI маршрутизатору та ввести команду “show flash”. Скопіювати назву файлу з розширенням “.bin” та ввести команду “copy flash tftp” вказавши назву файлу та хост (сервер) приймач. Після чого підтвердити копіювання (рис.3.3).

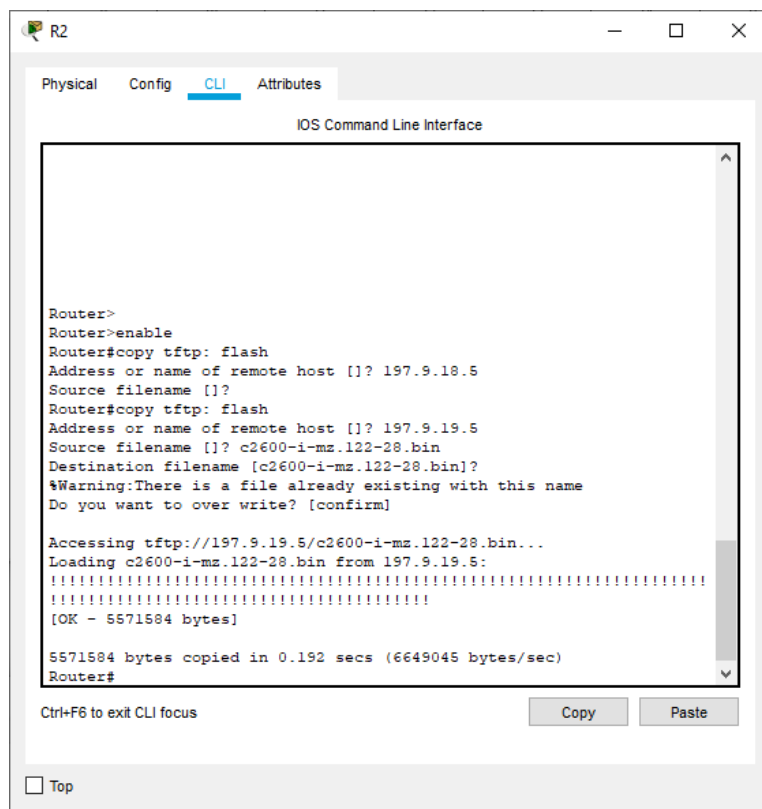


Рисунок 3.3 – Копіювання конфігураційного файлу на сервер

Для налаштування мережевого протоколу NTP необхідно у вікні CLI маршрутизатора прописати команду “(config)#ntp server 197.9.19.5” Після чого перевірити поточну дату та час командою “#show clock”. Результатом є синхронізація часу маршрутизатора з сервером (рис.3.4).

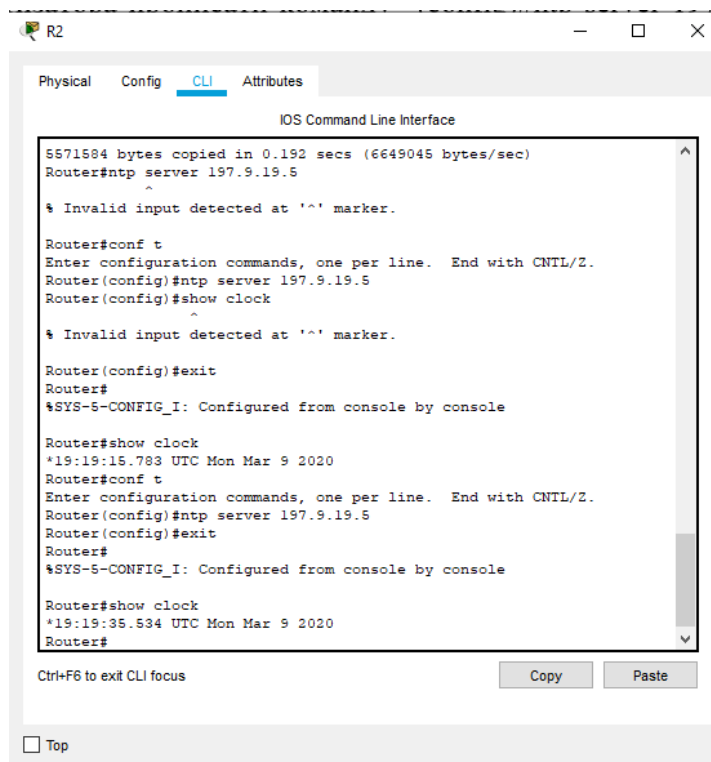


Рисунок 3.4 – Синхронізація дати та часу з сервером

3.8 Моделювання потоків трафіку

Для перевірки працездатності мережі, необхідно провести моделювання потоків трафіку. Для цього, у вікні Simulation обрати пакет Add simple PDU, визначити відправний вузол та приймаючий. Після цього виконати покрокове моделювання. По завершенню, переглянути вміст PDU при кожному переході.

Процес моделювання потоків трафіку складається з наступних етапів:

- на мережному рівні PC процес ping створює Echo Request ICMP (type-8), встановивши source IP-address, destination IP-address, Default Gateway та TTL в заголовку пакета, та надсилає його до каналного рівня. Процес ARP шукає IP-address наступного переходу в таблиці ARP, після чого встановлює MAC-address кадру та інкапсулює PDU у кадр Ethernet (фізичний рівень). FastEthernet відправляє кадр наступному пристрою (рис. 3.5);

- Switch приймає кадр на свій порт (фізичний рівень). Надсилає кадр LACP/PAGP до каналного рівня. Switch перевіряє наявність destination MAC-address в MAC-таблиці. Пристрій пересилає кадр на цей порт. FastEthernet відправляє кадр наступному пристрою (фізичний рівень) (рис. 3.6);

- порт FastEthernet Router приймає кадр (фізичний рівень). Пристрій декапсулює PDU з кадру Ethernet (каналний рівень). Router шукає destination IP-address в таблиці маршрутизації (мережний рівень). IP-address знайдена, router зменшує TTL в пакеті та робить наступний перехід. Процес ARP шукає адресу наступного переходу в таблиці ARP та встановлює MAC-address кадру, знайденого в таблиці. Пристрій інкапсулює PDU в кадр Ethernet (каналний рівень). FastEthernet відправляє кадр наступному пристрою (фізичний рівень) (рис. 3.7);

- Switch приймає кадр на свій порт (фізичний рівень). Надсилає кадр LACP/PAGP до каналного рівня. Switch перевіряє наявність destination MAC-address в MAC-таблиці. Пристрій пересилає кадр на цей порт. FastEthernet відправляє кадр наступному пристрою (фізичний рівень) (рис. 3.8);

- порт FastEthernet PC приймає кадр (фізичний рівень). Destination MAC-address відповідає необхідному. Пристрій декапсулює PDU з кадру Ethernet (каналний рівень). Destination IP-address відповідає необхідному, PC декапсулює пакет. Отриманий пакет – ICMP пакет. Процес ICMP обробляє його та отримує повідомлення Echo Request (мережний рівень). Процес ICMP відповідає на запит, встановивши тип Echo reply (type 0) та надсилає Echo Response. Пристрій встановлює Default Gateway наступного переходу. Процес ARP шукає IP-address наступного переходу в таблиці ARP, після чого встановлює MAC-address кадру та інкапсулює PDU у кадр Ethernet (каналний рівень). FastEthernet відправляє кадр наступному пристрою (фізичний рівень) (рис. 3.9);

- аналогічно п. 3 (рис. 3.10);
- аналогічно п. 4 (рис. 3.11);
- порт FastEthernet приймає кадр (фізичний кадр). Destination MAC-address відповідає необхідному. Пристрій декапсулює PDU з кадру Ethernet (каналний рівень). Destination IP-address відповідає необхідному, PC декапсулює

пакет. Отриманий пакет – ICMP пакет. Процес ICMP обробляє його та отримує повідомлення Echo Response. Процес ping отримує повідомлення Echo Response (мережевий рівень) (рис. 3.12).

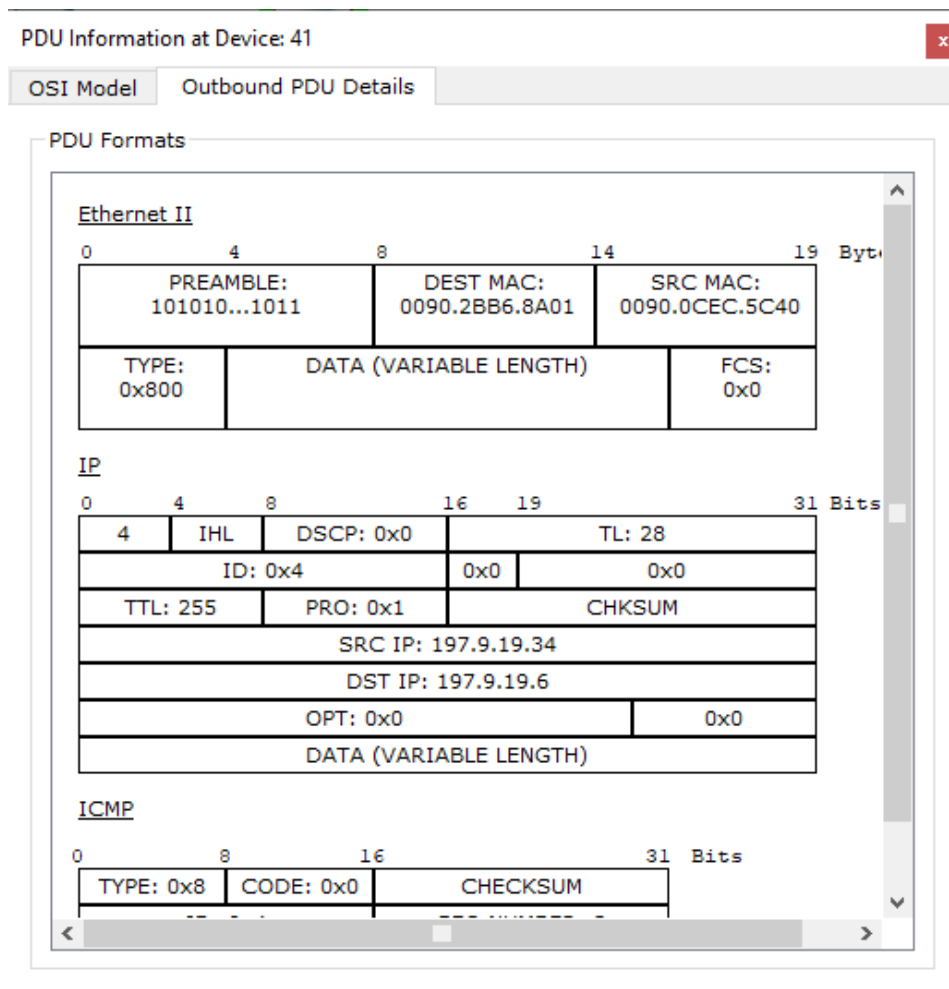


Рисунок 3.5 – Вміст PDU при створенні запиту (PC41)

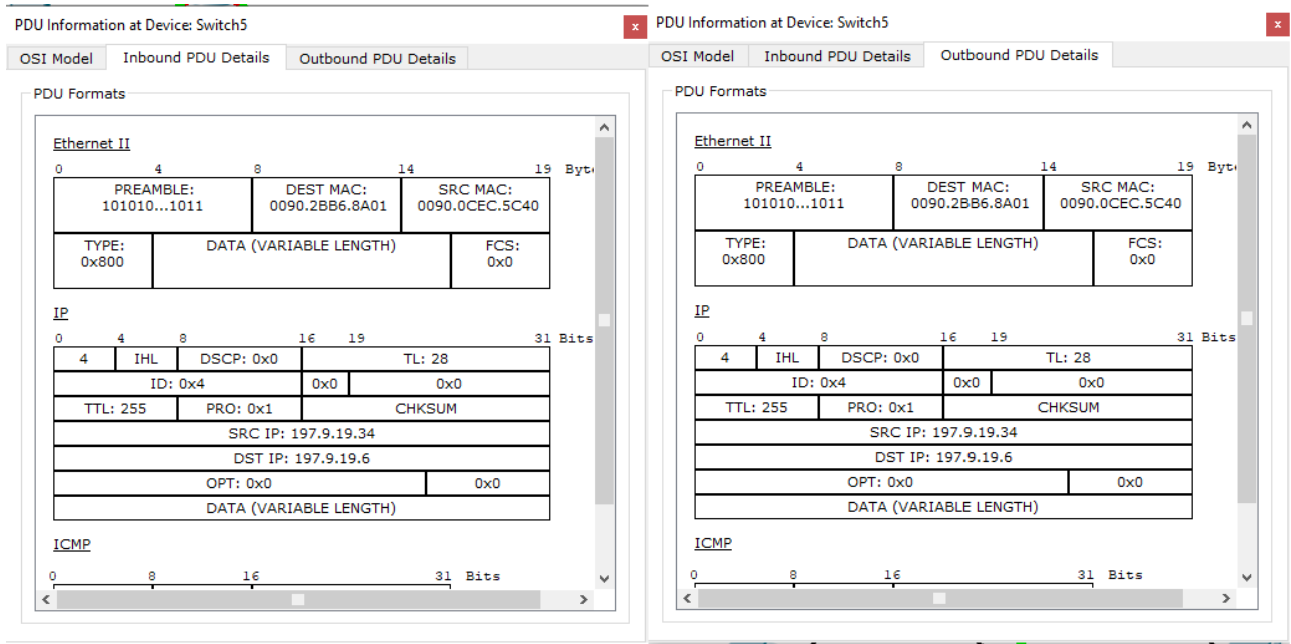


Рисунок 3.6 – Вміст PDU на комутаторі SW5 (запит)

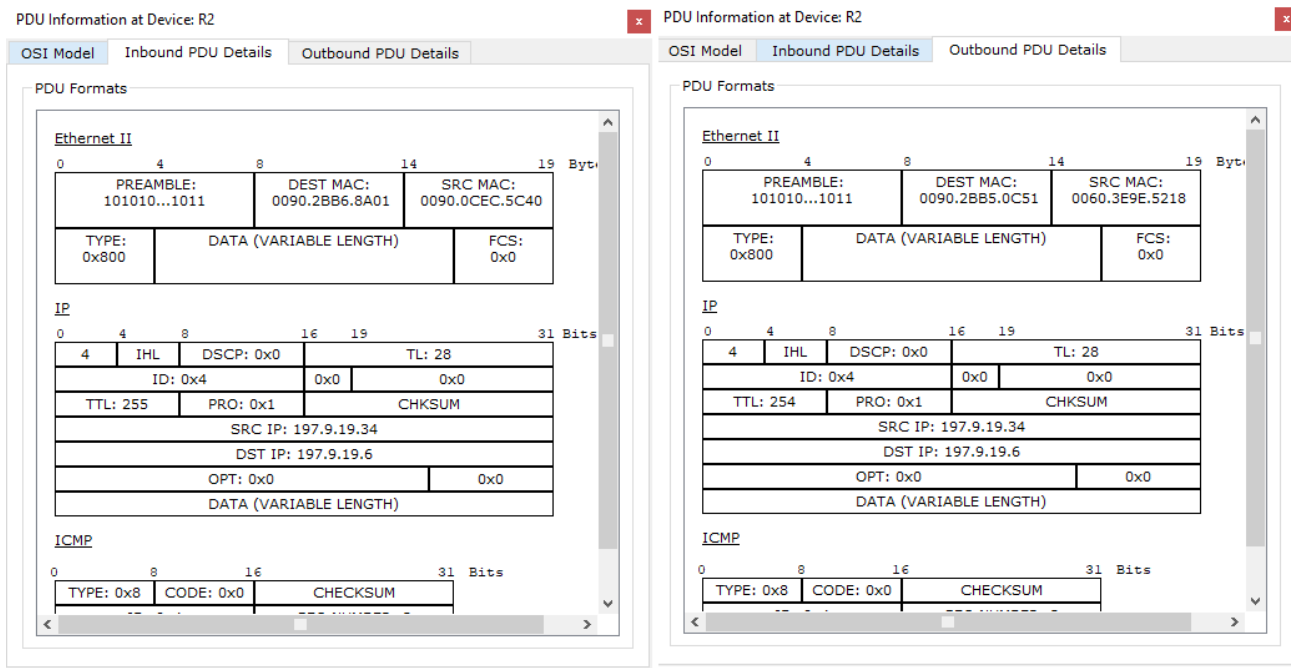


Рисунок 3.7 – Вміст PDU на маршрутизаторі R2 (запит)

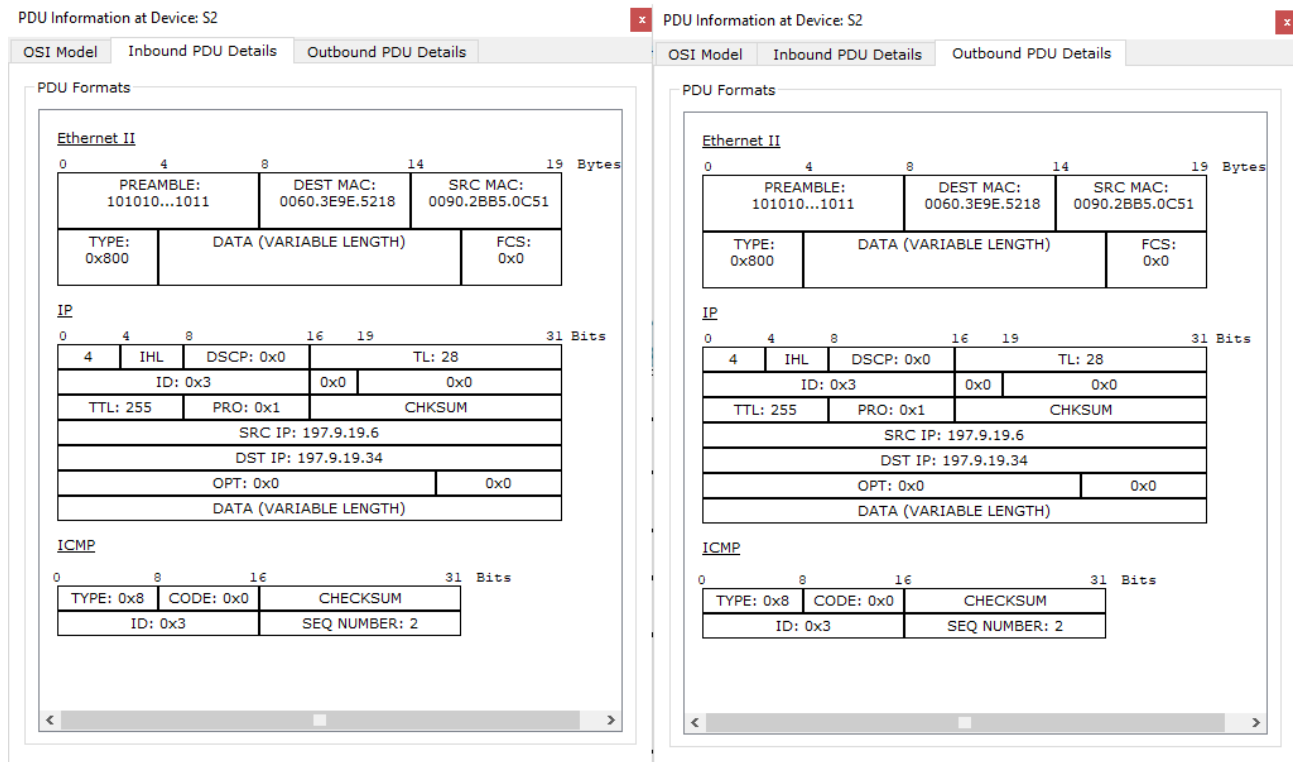


Рисунок 3.8 – Вміст PDU на комутаторі SW2 (запит)

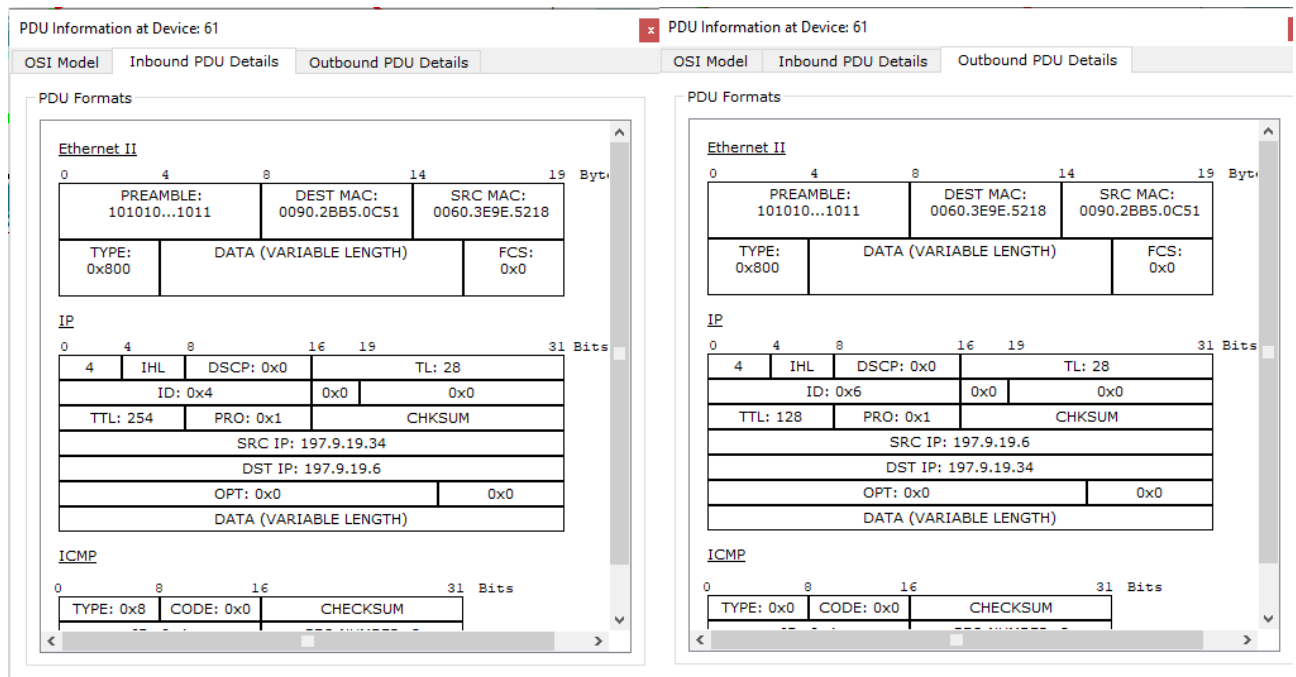


Рисунок 3.9 – Вміст PDU при отриманні запиту (PC61)

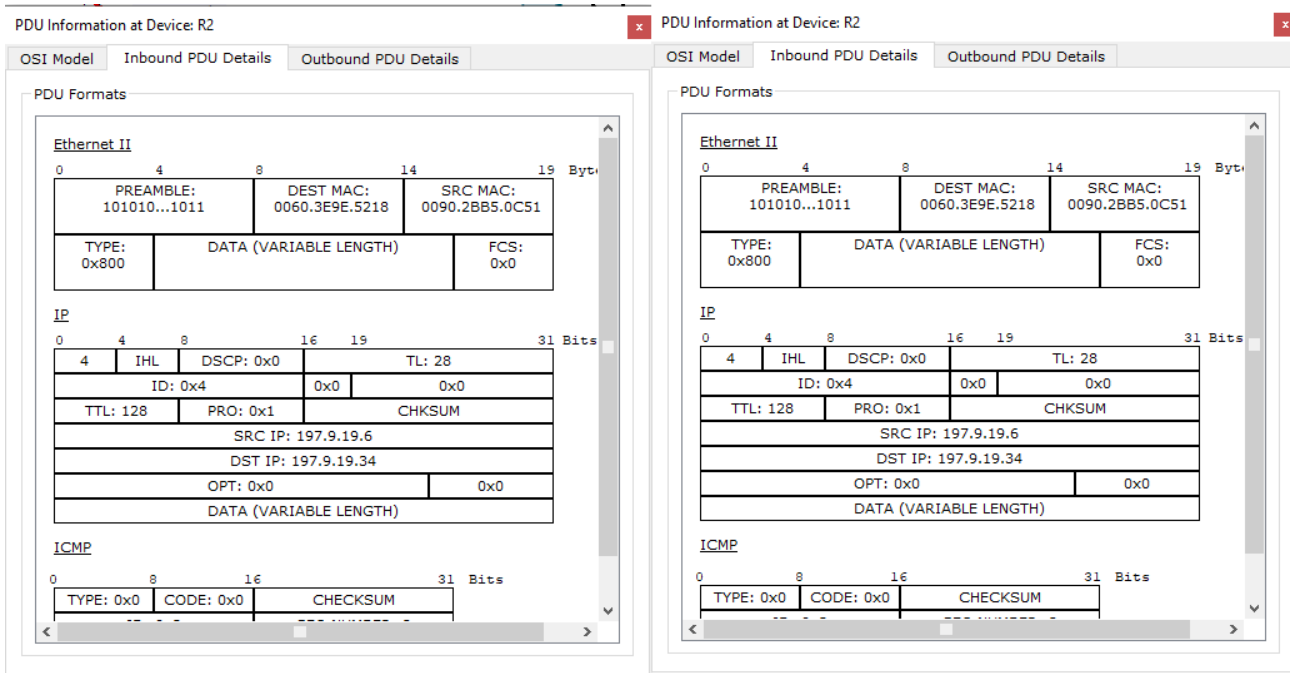


Рисунок 3.10 – Вміст PDU на комутаторі R2 (відповідь)

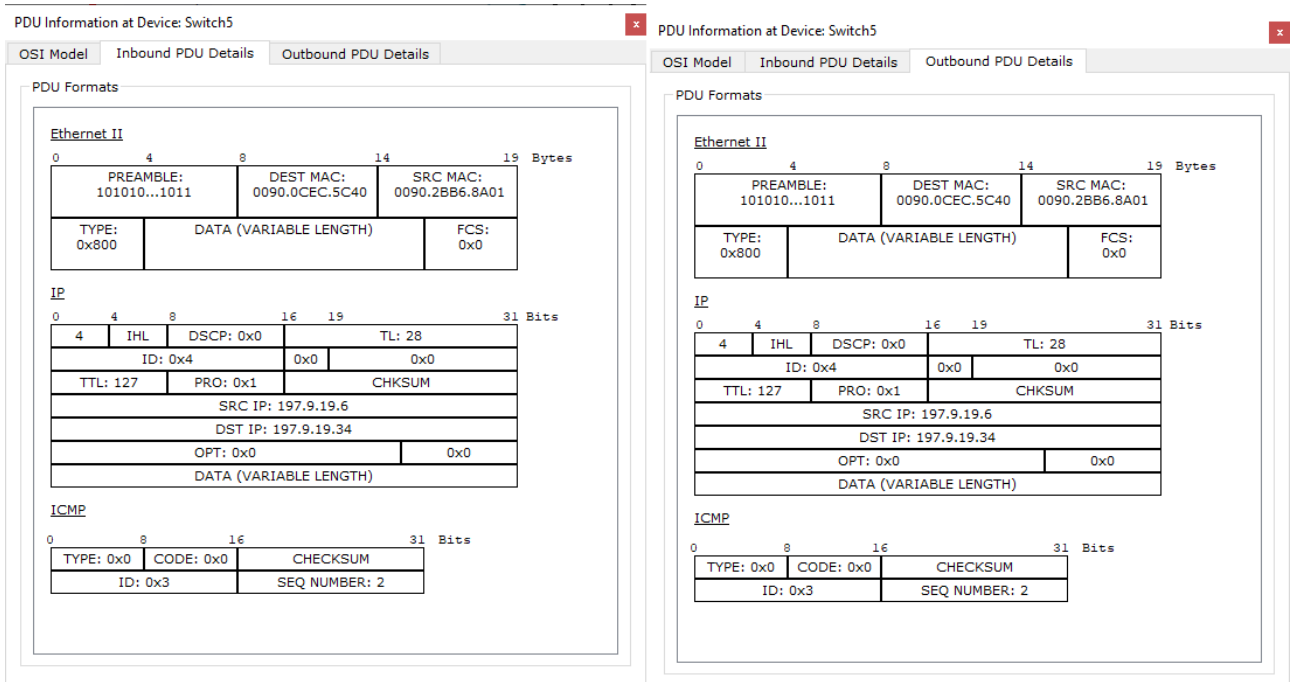


Рисунок 3.11 – Вміст PDU на маршрутизаторі SW5 (відповідь)

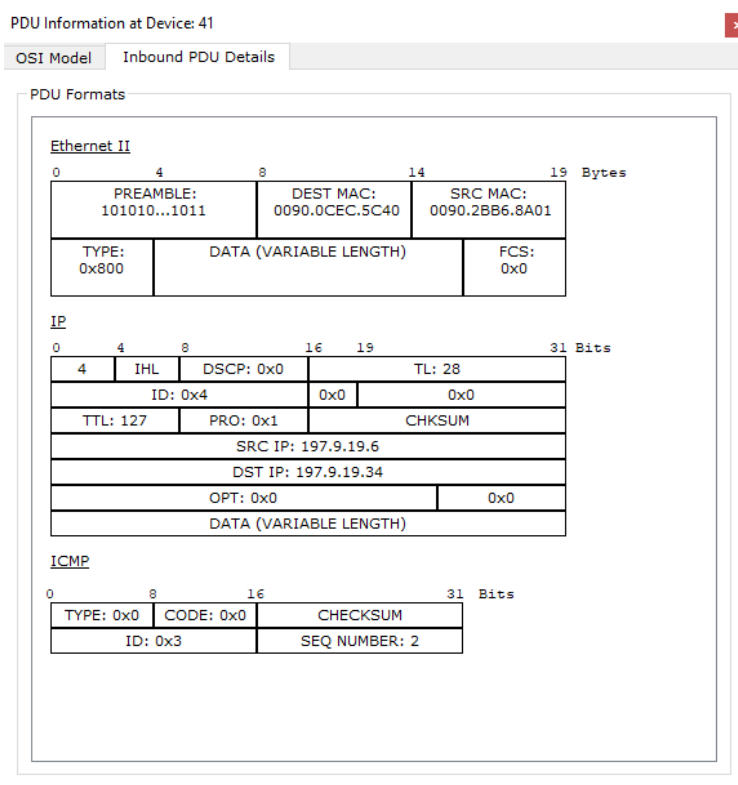


Рисунок 3.12 – Вміст PDU при отриманні відповіді (PC41)

При порівнянні показників PDU запиту та відповіді змінились поля source та destination IP-address, MAC-address, змінилось значення TTL (Time to live) пакета та ID процесу. Всі інші показники PDU залишились без змін.

Для розрахунку PDV необхідно визначити стандарт передачі даних. Максимальна подвоєна затримка розповсюдження сигналу для стандарту 100BaseTX/FX для усіх доменів колізій не повинна перевищувати 512 ВТ. При побудові комп'ютерної мережі підприємства для з'єднання вузлів між собою використовуються комутатори та маршрутизатори, які обмежують домени колізій. Тому, підрахунок PDV зводиться до визначення затримки на одному сегменті (на всіх інших він буде аналогічним). Подвоєна затримка, яка вноситься кабелем UTP 5 на 1 м складає 1.112 ВТ, та оптоволокну складає 1.0 на 1 м. Максимальна затримка, яка вноситься двома мережними адаптерами TX/FX складає 100 ВТ. Якщо враховувати максимальну довжину кабелю типу UTP 5 (100 м), оптоволокну 412м та два мережні адаптери типу FX/TX, то

$$PDV = 111.2 + 100 + 412 = 623.2 \text{ (BT)} \geq 512 \text{ (BT)}$$

Тому використовуємо сегмент оптоволокну на 115 м коротше, тобто затримка буде 508,2(ВТ) , щоб мережа вважалась працеспроможною.

ВИСНОВКИ

В ході виконання роботи був створений повнофункціональний інтерактивний Інтернет-каталог, повністю готовий до застосування.

Було проведено дослідження предметної області, що дозволяє зробити вибір в спеціалізації майбутнього web-сайту в якості інформаційного каталогу про кофе. Виконано аналіз засобів персонального комп'ютера розробника сайту, вказані сумісні програмні продукти. Складено технічне завдання, завданням якого варто документація вимог і побажань замовника щодо майбутньої роботи розробника.

При розробці сайту були проаналізовані сучасні веб-технології, що дозволяють створювати інтерактивні веб-сторінки.

Після був спроектований шаблон web-сайту Інтерактивний Інтернет-магазин FireCoffee і проведена настройка модулів і плагінів системи управління контентом. Розроблений web-ресурс задовольняє всім вимогам, поставленим на етапі постановки завдання. При розробці сайту були використані модулі меню, заголовків та переходів. Дані модулі були доопрацьовані з урахуванням специфіки сайту і успішно впроваджені в його структуру.

Подальше вдосконалення web-сайту представляється можливим з розробкою нових модулів доступу. Так само можливо доопрацювання інтерфейсу сайту з метою подальшого підвищення його інформативності, привабливості.

В ході виконання роботи, була побудована працездатна структурна схема комп'ютерної мережі підприємства (офісу), яка складається з 4 підмереж по 32 вузли кожна. Вона включає 85 комп'ютерів та 2 сервери. З'єднання всіх вузлів між собою забезпечується завдяки прямої та перехресної витої пари між 8 комутаторами та 2 маршрутизаторами. Останні з'єднуються між собою завдяки оптичного кабелю. Кожен вузол має свою IP-адресу, яка встановлена методом статичної IP-адресації. Зв'язок вузлів однієї підмережі з іншою здійснюється методом динамічної OSPF маршрутизації.

Крім цього, розрахована сумарна подвоєна затримка сигналу в комп'ютерній мережі, яка показала, що дана мережа непрацездатна ($PDV = 623.2$ ВТ). Це допомогло у прийнятті рішення, про те що необхідно використати сегмент оптичного кабелю менше, аніж планувалося. Також було проведено моделювання потоків трафіку в мережі та наведено вміст пакетів після кожного хопу.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Спенсер Стефан Професійна розробка сайтів на WordPress; Пітер -, 2013.
2. Венедюхін Олександр, Воробйов Андрій Створення сайтів; Ексмо -, 2011 року.
3. Дакетт Джон HTML і CSS. Розробка і дизайн веб-сайтів; Ексмо -, 2013.
4. Дронов В. PHP 7, і Dreamweaver CS4. Розробка інтерактивних Web-сайтів; БХВ-Петербург - 2009.
5. Дронов В. HTML 5, CSS 3 та Web 2.0. Розробка сучасних Web-сайтів; БХВ-Петербург -, 2011 року.
6. Кітінг, Джоді Flash MX. Мистецтво створення web-сайтів; ТИД ДС -, 2012.
7. Костін С. П. Самовчитель створення Web-сайтів; Тріумф - 2009.
8. Крістофер Б. Джонс 140 технологій розкрутки сайтів; Рід Груп -, 2011 року.
9. Кузнецов М., Сімдянов І. PHP. Практика створення Web-сайтів; БХВ-Петербург -, 2012.
10. Лавдей Ланс, Ніхаус Сандра Проектування прибуткових веб-сайтів; Манн, Іванов і Фербер -, 2011 року.
11. Мерсер Девід. Створення надійних і повнофункціональних веб-сайтів, блогів, форумів, порталів і сайтів-спільнот; М.: Вільямс - 2009.
12. Фрей Бен HTML5 і CSS3. Разработка сайтів для будь-яких браузерів і пристроїв; Пітер - Москва, 2014.
13. Фрідман В. А., Александров А. В., Сергеев Г. Г., Костін С. П. Будівництво Web-сайтів; Тріумф -, 2011 року.
14. Чебикін Ростислав. Розробка і оформлення текстового вмісту сайтів; БХВ-Петербург -, 2014.

15. Карпенко Ярослав. Проектування і розробка web-сторінок; Пітер -, 2013.
16. Ташков П. «HTML, CSS, JavaScript, PHP, CMS», 2010 р
17. Печніков «Створення сторінок без сторонньої допомоги», 2011 р
18. Новиков Ю.В., Кондратенко С.В. Локальные сети: архитектура, алгоритмы, проектирование. М.: Издательство ЭКОМ, 2000. – 312 с.: илл.
19. Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: / В. Г. Олифер, Н. А.Олифер. / Учебник для вузов. – 4-е изд. / СПб.: Питер, 2010. – 944 с.
20. Брайан Хилл Глава 9. Основные сведения о концентраторах / Полный справочник по Cisco. Cisco: The Complete Reference. / М.: «Вильямс». / С. 1088. — ISBN 0-07-219280-1.
21. Datagram Congestion Control Protocol [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://ru.bmstu.wiki/DCCP_\(Datagram_Congestion_Control_Protocol\)](https://ru.bmstu.wiki/DCCP_(Datagram_Congestion_Control_Protocol))
22. Address Resolution Protocol [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://ru.bmstu.wiki/ARP_\(Address_Resolution_Protocol\)](https://ru.bmstu.wiki/ARP_(Address_Resolution_Protocol))
23. Руководство FreeBSD – Електронні дані. – Режим доступу: <http://www.freebsd.org/doc/ru/books/handbook/network-ntp.html>/Глава 26: Синхронизация часов через NTP / - Назва з екрану.
24. Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: / В. Г. Олифер, Н. А.Олифер. // Учебник для вузов. – 4-е изд. – СПб.: Питер, 2010. – 896 с.

Макет сайту системи

Меню користувача та логотип сайту

Навігаційне меню

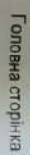
Головна сторінка сайту

Макет сайту

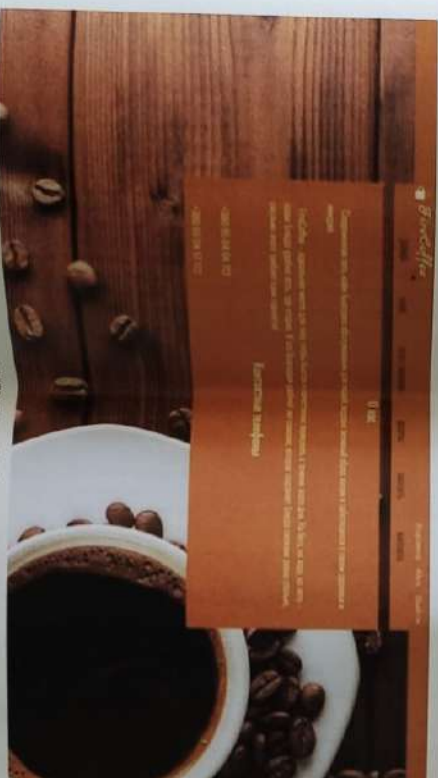


Фон сайту

13.02070849.00018 ПЛ1										
Розробка комп'ютерної системи ТОВ "Мережа кави" Макет сайту системи										
					Зам.		Місяц		Макс.шт.	
					Листо 1				Листо 1	
НУ «Запорізька політехніка» КНТ-517										
Зам.					Директ.		М. Мережа		Підп.	
Розроб.					Спеціаліст О.В.		Мережа		Мережа	
Проєкт.					Рішення С.С.		Мережа		Мережа	
Т. Мережа										
Н. Мережа					Мережа		Мережа		Мережа	
Зам.					Мережа		Мережа		Мережа	



Сторінка з інформацією про каву



Сторінка з контактною інформацією

[illegible][illegible]

Налаштування системи

PDU Information at Device: S2

OSI Model Inbound PDU Details Outbound PDU Details

PDU Formats

Ethernet II

0		4		8		14		18		Bytes	
PREAMBLE: 101010...1011				DEST MAC: 0060.3E9E.5218				SRC MAC: 0090.2B85.0C51			
TYPE: 0x800				DATA (VARIABLE LENGTH)						FCS: 0x0	

0		4		8		14		18		Bytes
4		8H		DSOP: 0x0				TL: 28		
ID: 0x3						0x0				0x0
TTL: 255				PRO: 0x1		CHKSUM				
SRC IP: 197.9.19.6										
DST IP: 197.9.19.34										
OPT: 0x0										
DATA (VARIABLE LENGTH)										

ICMP

0	8	16	31	Bits
TYPE: 0x8		CODE: 0x0		CHECKSUM
ID: 0x3		SEQ NUMBER: 2		

PDU Information at Device: S2

OSI Model Inbound PDU Details Outbound PDU Details

PDU Formats

Ethernet II

4		8		14		18 Bytes	
PREAMBLE: 101010...1011		DEST MAC: 0060.3E9E.5218		SRC MAC: 0090.2B85.0C51			
TYPE: 0x800		DATA (VARIABLE LENGTH)				FCS: 0x0	

4		8		14		18		22		26		30		34		38		42		46		50		54		58		62		66		70		74		78		82		86		90		94		98		102		106		110		114		118		122		126		130		134		138		142		146		150		154		158		162		166		170		174		178		182		186		190		194		198		202		206		210		214		218		222		226		230		234		238		242		246		250		254		258		262		266		270		274		278		282		286		290		294		298		302		306		310		314		318		322		326		330		334		338		342		346		350		354		358		362		366		370		374		378		382		386		390		394		398		402		406		410		414		418		422		426		430		434		438		442		446		450		454		458		462		466		470		474		478		482		486		490		494		498		502		506		510		514		518		522		526		530		534		538		542		546		550		554		558		562		566		570		574		578		582		586		590		594		598		602		606		610		614		618		622		626		630		634		638		642		646		650		654		658		662		666		670		674		678		682		686		690		694		698		702		706		710		714		718		722		726		730		734		738		742		746		750		754		758		762		766		770		774		778		782		786		790		794		798		802		806		810		814		818		822		826		830		834		838		842		846		850		854		858		862		866		870		874		878		882		886		890		894		898		902		906		910		914		918		922		926		930		934		938		942		946		950		954		958		962		966		970		974		978		982		986		990		994		998		1002		1006		1010		1014		1018		1022		1026		1030		1034		1038		1042		1046		1050		1054		1058		1062		1066		1070		1074		1078		1082		1086		1090		1094		1098		1102		1106		1110		1114		1118		1122		1126		1130		1134		1138		1142		1146		1150		1154		1158		1162		1166		1170		1174		1178		1182		1186		1190		1194		1198		1202		1206		1210		1214		1218		1222		1226		1230		1234		1238		1242		1246		1250		1254		1258		1262		1266		1270		1274		1278		1282		1286		1290		1294		1298		1302		1306		1310		1314		1318		1322		1326		1330		1334		1338		1342		1346		1350		1354		1358		1362		1366		1370		1374		1378		1382		1386		1390		1394		1398		1402		1406		1410		1414		1418		1422		1426		1430		1434		1438		1442		1446		1450		1454		1458		1462		1466		1470		1474		1478		1482		1486		1490		1494		1498		1502		1506		1510		1514		1518		1522		1526		1530		1534		1538		1542		1546		1550		1554		1558		1562		1566		1570		1574		1578		1582		1586		1590		1594		1598		1602		1606		1610		1614		1618		1622		1626		1630		1634		1638		1642		1646		1650		1654		1658		1662		1666		1670		1674		1678		1682		1686		1690		1694		1698		1702		1706		1710		1714		1718		1722		1726		1730		1734		1738		1742		1746		1750		1754		1758		1762		1766		1770		1774		1778		1782		1786		1790		1794		1798		1802		1806		1810		1814		1818		1822		1826		1830		1834		1838		1842		1846		1850		1854		1858		1862		1866		1870		1874		1878		1882		1886		1890		1894		1898		1902		1906		1910		1914		1918		1922		1926		1930		1934		1938		1942		1946		1950		1954		1958		1962		1966		1970		1974		1978		1982		1986		1990		1994		1998		2002		2006		2010		2014		2018		2022		2026		2030		2034		2038		2042		2046		2050		2054		2058		2062		2066		2070		2074		2078		2082		2086		2090		2094		2098		2102		2106		2110		2114		2118		2122		2126		2130		2134		2138		2142		2146		2150		2154		2158		2162		2166		2170		2174		2178		2182		2186		2190		2194		2198		2202		2206		2210		2214		2218		2222		2226		2230		2234		2238		2242		2246		2250		2254		2258		2262		2266		2270		2274		2278		2282		2286		2290		2294		2298		2302		2306		2310		2314		2318		2322		2326		2330		2334		2338		2342		2346		2350		2354		2358		2362		2366		2370		2374		2378		2382		2386		2390		2394		2398		2402		2406		2410		2414		2418		2422		2426		2430		2434		2438		2442		2446		2450		2454		2458		2462		2466		2470		2474		2478		2482		2486		2490		2494		2498		2502		2506		2510		2514		2518		2522		2526		2530		2534		2538		2542		2546		2550		2554		2558		2562		2566		2570		2574		2578		2582		2586		2590		2594		2598		2602		2606		2610		2614		2618		2622		2626		2630		2634		2638		2642		2646		2650		2654		2658		2662		2666		2670		2674		2678		2682		2686		2690		2694		2698		2702		2706		2710		2714		2718		2722		2726		2730		2734		2738		2742		2746		2750		2754		2758		2762		2766		2770		2774		2778		2782		2786		2790		2794		2798		2802		2806		2810		2814		2818		2822		2826		2830		2834		2838		2842		2846		2850		2854		2858		2862		2866		2870		2874		2878		2882		2886		2890		2894		2898		2902		2906		2910		2914		2918		2922		2926		2930		2934		2938		2942		2946		2950		2954		2958		2962		2966		2970		2974		2978		2982		2986		2990		2994		2998		3002		3006		3010		3014		3018		3022		3026		3030		3034		3038		3042		3046		3050		3054		3058		3062		3066		3070		3074		3078		3082		3086		3090		3094		3098		3102		3106		3110		3114		3118		3122		3126		3130		3134		3138		3142		3146		3150		3154		3158		3162		3166		3170		3174		3178		3182		3186		3190		3194		3198		3202		3206		3210		3214		3218		3222		3226		3230		3234		3238		3242		3246		3250		3254		3258		3262		3266		3270		3274		3278		3282		3286		3290		3294		3298		3302		3306		3310		3314		3318		3322		3326		3330		3334		3338		3342		3346		3350		3354		3358		3362		3366		3370		3374		3378		3382		3386		3390		3394		3398		3402		3406		3410		3414		3418		3422		3426		3430		3434		3438		3442		3446		3450		3454		3458		3462		3466		3470		3474		3478		3482		3486		3490		3494		3498		3502		3506		3510		3514		3518		3522		3526		3530		3534		3538		3542		3546		3550		3554		3558		3562		3566		3570		3574		3578		3582		3586		3590		3594		3598		3602		3606		3610		3614		3618		3622		3626		3630		3634		3638		3642		3646		3650		3654		3658		3662		3666		3670		3674		3678		3682		3686		3690		3694		3698		3702		3706		3710		3714		3718		3722		3726		3730		3734		3738		3742		3746		3750		3754		3758		3762		3766		3770		3774		3778		3782		3786		3790		3794		3798		3802		3806		3810		3814		3818		3822		3826		3	
---	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	---	--

ICMP

0	8	16	31	Bits
TYPE: 0x8		CODE: 0x0		CHECKSUM
ID: 0x3		SEQ NUMBER: 2		

Вміст PDU на комутаторі SW2 (запит)

PDU Information at Device: R2

OSI Model Inbound PDU Details Outbound PDU Details

PDU Formats

Ethernet II

0	4	8	14	18	Bytes
PREAMBLE: 101010...1011		DEST MAC: 0060.3E9E.5218		SRC MAC: 0090.2B85.0C51	
TYPE: 0x800		DATA (VARIABLE LENGTH)			FCS: 0x0

IE

0	4	8	14	18	Bytes
4	EHL OSCF: 0x0		TL: 28		
ID: 0x4		0x0		0x0	
TTL: 128		PRO: 0x1		CHKSUM	
SRC IP: 197.9.19.6					
DST IP: 197.9.19.34					
OPT: 0x0					
DATA (VARIABLE LENGTH)				0x0	

ICMP

0	8	16	31	Bits
TYPE: 0x0		CODE: 0x0		CHECKSUM

PDU Information at Device: R2

OSI Model Inbound PDU Details Outbound PDU Details

PDU Formats

Ethernet II

0		4		8		14		18		Bytes	
PREAMBLE 101010...1011				DEST MAC: 0060.3E9E.5218				SRC MAC: 0090.2B85.0C51			
TYPE: 0x800				DATA (VARIABLE LENGTH)				FCS: 0x0			

0		4		8		14		18		Bytes	
4		IDL		DSCP: 0x0				TL: 28			
ID: 0x4				0x0				0x0			
TTL: 128		PRO: 0x1						CHKSUM			
SRC IP: 197.9.19.6											
DST IP: 197.9.19.34											
OPT: 0x0											
DATA (VARIABLE LENGTH)											

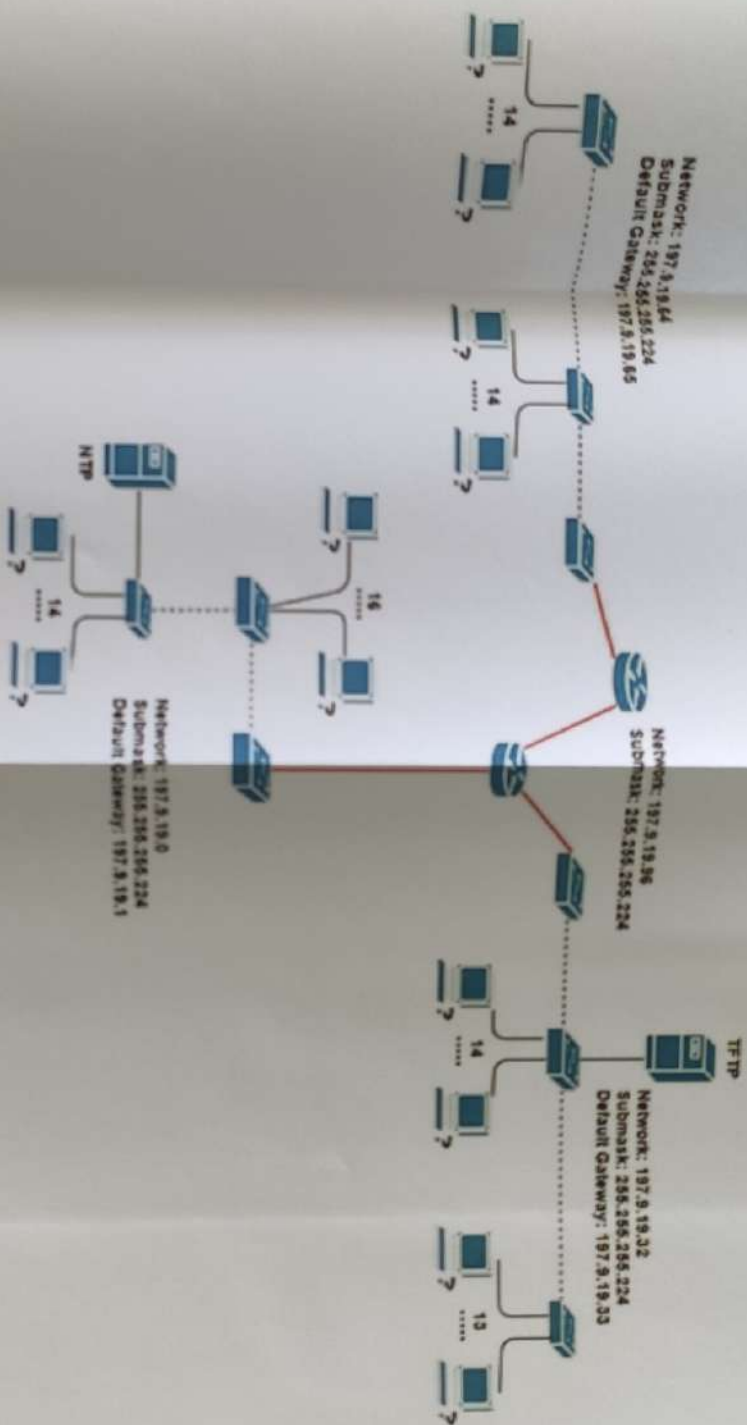
ICMP

0	8	16	31	Bytes
TYPE: 0x0		CODE: 0x0		CHECKSUM

Вміст PDU на комутаторі R2 (відповідь)

					13.02070849.00018 ПЛЗ			
Зав.	Лист	№ докум.	Підп.	Дати	Розробка комп'ютерної системи ТОВ "Мережа кави" Налаштування системи			
Розроб.	Степанюк О.В.	Гришко С.С.	Степанюк О.В.	13.02.2019	Лист	Міся	Міся	Міся
Перев.	Гришко С.С.	Степанюк О.В.	Степанюк О.В.	13.02.2019	Лист 1	Листів 1		
Т.контр.					НУ «Запорізька політехніка» КНТ-517			
Н.контр.	Щербань Н.В.							
Зам.	Кудряшова Г.К.							

Структура мережі

[illegible]