

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 ФІТНЕС ЗАЛУ «Атлант»

Виконав: студент 4 курсу, групи КНТ-
517 спеціальності

123 «Комп'ютерна інженерія»

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація) _____

«Комп'ютерна інженерія»

Бузян Артем Максимович

(прізвище та ініціали)

Керівник Грушко С.С.

(прізвище та ініціали)

Рецензент Шило Г.М.

(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

Бузян Артем Максимович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Розробка комп'ютерної системи фітнес залу “Атлант”

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. Кількість філіалів – 5. Кількість роутерів – 5. Технологія бездротових мереж - Wi-Fi

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ; Аналіз технічного завдання ; Аналіз і вибір засобів розробки; Побудова структурної схеми. опис технологій та їх специфікацій

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Пл.1 – Налаштування мережі

Пл.2 – LAN та WAN сегменти

мережі Пл.3 – Макети сайту

Пл.4 – Сайт комп'ютерної системи фітнес залу «Атлант»

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконання 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 _____ **А.М. Бузян**
(підпис) (ініціали та прізвище)Керівник проекту (роботи) _____ **С.С. Грушко**
(підпис) (ініціали та прізвище)

РЕФЕРАТ

ПЗ: 69 стор., 27 рис., 2 табл., 20 джерел.

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

Об'єкт дослідження – комп'ютерної системи для фітнес залу «Атлант».

Предмет дослідження – моделі і методи проектування комп'ютерної системи для фітнес залу «Атлант».

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

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

ЗМІСТ

Вступ.....	7
1 Теоретична частина.....	9
1.1 Огляд існуючих принципів побудови мереж	13
1.2 Взаємодія комп'ютерів в системі	21
2 Розробка web-системи.....	31
2.1 Визначення вимог до системи.....	31
2.2 Складання технічного завдання на розробку системи	32
2.3 Установка локального серверу	33
2.4 Розробка макету дизайну	34
2.5 Верстка, програмування, тестування	36
2.6 Наповнення проекту	43
3 Монтаж та налаштування мережі	49
3.1 Проектування структурної схеми мережі	49
3.2 Побудова монтажною схеми мережі.....	50
3.3 Вибір принципу адресації та маршрутизації для LAN і WAN мереж	51
3.4 Програмне налаштування мережевого обладнання	53
3.5 Адміністрування мережі.....	58
Висновки	65
Перелік джерел посилання.....	67

Перелік графічного матеріалу:

Плакат 1 – Налаштування мережі

Плакат 2 – LAN та WAN сегменти мережі

Плакат 3 – Макети сайту

Плакат 4 - Сайт комп'ютерної системи фітнес залу "Атлант"

ВСТУП

Світ сучасних технологій стрімко розвивається кожен день. Відповідно отриманим даним під час останніх досліджень, проведених у червні 2018 року, кількість користувачів мережею Інтернет по всьому світу становить більше 4 мільярди чоловік. Тож у багатьох країнах з розвиненою економікою «всюдисущість» Інтернету вважається очевидним фактом. Він просочує комерцію, соціальні взаємодії, політику, культуру і повсякденне життя.

Інтернет – універсальний майданчик для реклами будь-чого, проте на меті виконання даного проекту є розробка інформаційного Web-ресурсу, який повідомляв би про діяльність спортивного клубу і рекламував його.

Актуальність обраної теми є досить високою, тому що кожен день з можливостями інформаційних систем знайомиться все більше людей, що означає збільшення аудиторії, на яку можливий вплив засобами Інтернет-реклами, адже вплив радіо- і теле-реклами дедалі більше стає займати нижчі позиції у порівнянні з Інтернетом. Інформативне наповнення Web-ресурсу має зацікавлювати відвідувачів сайту і робити акцент на перевагах даного спортивного клубу.

Для розробки даного рекламного Web-сайту були обрані відповідні технічні та програмні засоби, що прискорять реалізацію мети курсового проекту, але нададуть розробнику можливість пройти усі етапи покрокової розробки Web-системи.

Вибрано технології апаратних і мережних пристроїв: проведено аналіз, наявних LAN і WAN технологій, порівняння та вибір технологій для конкретних каналів зв'язку у LAN мережах підприємства та WAN між підмережами; виконано дослідження, аналіз технічних характеристик та вибір мережних пристроїв, опис їх призначення та особливості застосування; аналіз технічних характеристик та вибір апаратних пристроїв.

Також визначено основні LAN і WAN сегменти, спроектована структурна схема мережі; побудована монтажна схема; вибраний принцип адресації та

маршрутизації для LAN і WAN сегментів (мереж); виконана програмна настройка всього мережного обладнання; наведено опис налаштування віддаленого доступу до філій (створення тунелів між LAN); підключення до Інтернет; забезпечення мережевої безпеки, підведено підсумки.

Успішне втілення намічених цілей має підвищити конкурентоспроможність спортивного клубу «Атлант» та збільшити приток нових клієнтів.

1 ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

Web-сайт – це інформаційний ресурс, який складається зі зв’язаних між собою гіпертекстових документів, які в свою чергу в більшості випадків розміщуються на Web-сервері та мають свою унікальну адресу. Розробка Web-сайту складається із забезпечення робочого функціоналу клієнтської та серверної частини, а також прив’язка до БД.

Клієнтська частина сайту – клієнтська сторона призначеного для користувача інтерфейсу до програмно-апаратної частини сервісу. Для створення зовнішнього вигляду сайту, який буде видно кінцевим користувачам, на сьогоднішній день використовують HTML, CSS та JS.

HTML – гіпертекстова мова розмітки веб-сторінок в Інтернеті. HTML-сторінка – це файл, який містить в собі код, створений з використанням мови HTML. За допомогою цієї мови описується вміст веб-сторінок, які завантажуються в клієнтську програму-браузер.

CSS – мова каскадних таблиць стилів, за допомогою правил якої описується зовнішній вигляд документа.

Для забезпечення інтерактивності веб-сторінок існує мова JavaScript. Це особлива мова програмування, яка базується на об’єктному представленні браузера.

На сьогоднішній день існує велика кількість різноманітних засобів для проектування та розробки Web-сайтів, в тому числі, таких, що є майже повністю автоматизованими та не потребують або майже не потребують від розробника сайту навиків програмування та глибоких знань HTML чи CSS. CMS та різні сервіси створення сайтів дозволяють управляти текстовим і графічним наповненням веб-сайту, надаючи розробнику інтерфейс для роботи з вмістом сайту і практично вже готові рішення тих чи інших завдань. Однак, в даному розділі обґрунтовано вибір програмних засобів, які необхідні для зручної, але самостійної розробки Web-сайту без використання готових шаблонів від CMS.

Для розробки Web-сайту «з нуля» будуть потрібні знання HTML, а також CSS. За допомогою HTML будується каркас майбутнього сайту, а через CSS налаштовується його зовнішній вигляд. Такий процес називають верстанням. Якщо ж планується динамічний сайт, то буде потрібно застосувати мову програмування PHP, завдяки якій буде забезпечена взаємодія із сервером.

Зважаючи на вищесказане, можна зробити висновок, що для створення сторінок сайту достатньо такого програмного інструменту як блокнот, вибір виду якого буде обґрунтовано далі.

Серверна частина сайту – програмно-апаратна частина сервісу. Для розробки серверної частини Web-сайту необхідна спеціальна мова програмування. На сьогоднішній день існує велика кількість мов для написання серверної частини сайту, наприклад: PHP, Ruby, Python.

PHP – це широко використовувана мова сценаріїв загального призначення з відкритим вихідним кодом. Ця мова ідеально підходить для написання Web-додатків (сценаріїв), які виконуються на Web-сервері.

Переваги PHP:

- безкоштовне програмне забезпечення;
- зручність у вивченні;
- велика кількість додаткових розширень;
- велика кількість спільнот користувачів та розробників;
- широка підтримка сучасних баз даних;
- підтримка будь-яких операційних систем.

Недоліки PHP:

- низька обробка помилок;
- низька захищеність.

Ruby – повністю об'єктно-орієнтована мова програмування з чіткою динамічною типізацією. Ця мова також має відкритий вихідний код.

Переваги Ruby:

- чистий синтаксис;
- широка підтримка сучасних баз даних;

- можливість написання зовнішніх бібліотек.

Недоліки Ruby:

- недостатність інформаційних ресурсів;
- повільна обробка коду;
- повільний розвиток і оновлення;
- важкість у вивченні.

Python – високорівнева мова програмування загального призначення, орієнтована на підвищення продуктивності розробника і читання коду.

Переваги Python:

- підтримка різноманітних платформ;
- простий синтаксис;
- досить велика спільнота користувачів.

Недоліки Python:

- обмежений доступ до баз даних;
- невелика кількість розробників;
- повільна обробка коду.

Система керування базами даних – це програмне забезпечення, за допомогою якого користувачі можуть визначати, створювати і підтримувати базу даних, а також здійснювати до неї контрольований доступ. Для розробки бази даних було розглянуто дві системи керування базами даних: MySQL та PostgreSQL.

MySQL – вільна система управління реляційними базами даних. Ця система керування базами даних (СУБД) з відкритим кодом була створена як альтернатива комерційним системам. Інформацією, що зберігається в базі даних, управляють за допомогою SQL-запитів. SQL – це мова структурованих запитів. За допомогою SQL можна редагувати, видаляти, читати і додавати інформацію до бази даних на сервері MySQL.

Переваги MySQL:

- підтримка баз даних великих розмірів;

- підтримка різних платформ;
- до MySQL можна одержувати доступ із будь-якої точки інтернету кільком користувачам одночасно;
- досить зручно встановлюється та реалізується;
- відкритий код.

Недоліки MySQL:

- можливі труднощі у освоєнні.
- PostgreSQL – об'єктно-реляційна система управління базами даних створена на платформі Unix. Вона дозволяє додавати, вибирати та обробляти дані.

Переваги PostgreSQL:

- підтримка усіх стандартів SQL;
- відкритий вихідний код;
- висока продуктивність.

Недоліки PostgreSQL:

- підтримка тільки Unix-платформ;
- велика кількість різних типів даних, що ускладнює процес вивчення.

Фреймворк – програмна платформа, яка визначає структуру програмної системи; програмне забезпечення, що полегшує розробку і об'єднання різних компонентів великого програмного проекту.

Для налагодження всього проекту необхідно завантажити його на сервер і придбати доменне ім'я. Але для налагодження та оптимізації можна використовувати локальний сервер, для роботи з яким не потрібен домен. Для його встановлення існує кілька способів, але найпростіший і швидкий є установка безкоштовного комплексу програмного забезпечення, яке представлене у вигляді одного файлу і не вимагає спеціальних знань – це WAMP. До складу цього комплексу входить локальний сервер Apache, БД MySQL і актуальна версія PHP.

Проаналізувавши підходи до розробки Web-сайту та їх можливості, було прийнято рішення використати для цього наступні технології: HTML, CSS, JS для

клієнтської частини розробки. Оцінивши переваги і недоліки мов для написання серверної частини сайту була обрана мова PHP, тому що дана мова зручна у вивченні, має безкоштовне програмне забезпечення, широку підтримку баз даних та велику спільноту розробників.

Оцінивши та проаналізувавши переваги і недоліки різних систем управління базами даних була обрана MySQL. Адже ця система має підтримку баз даних великих розмірів та високу продуктивність. Крім того, описаний далі фреймворк WAMP надає зручний інтерфейс для здійснення адміністрування базами даних.

Для створення компонентів проекту і зручного доступу до них було використано текстовий редактор Sublime Text 3, який своїми можливостями багато в чому не поступається іншим більш функціонально навантаженим IDE для веб-розробки, при цьому зберігаючи простоту оболонки текстового редактора. Sublime Text 3 дуже гнучкий в налаштуванні, має зручне підсвічування синтаксису всіх популярних мов розробки, забезпечує автодоповнення коду, має зручну систему пошуку й навігації, забезпечує множинну правку та надає багато інших можливостей налаштувати редактор за потребами користувача.

Для реалізації локального серверу на комп'ютері та зручного керування БД MySQL було обрано фреймворк WAMP.

1.1 Огляд існуючих принципів побудови мереж

Поняття локальної обчислювальної мережі (ЛОМ): локальна мережа (ЛОМ) являє собою комунікаційну систему, що дозволяє спільно використовувати ресурси комп'ютерів, підключених до мережі, таких як принтери, плотери, сканери, диски, приводи CD-ROM і інші периферійні пристрої. Локальна мережа зазвичай обмежена територіально одним або декількома близько розташованими будівлями.

Класифікація ЛВС.

Обчислювальні мережі класифікуються за рядом ознак.

По відстані між вузлами. Залежно від відстаней між зв'язуваними вузлами розрізняють обчислювальні мережі:

- територіальні WAN (Wide Area Network)- охоплюють значне географічне простір, ще одне їх назва - регіональні, вони використовують технології глобальних мереж для об'єднання локальних мереж у конкретному географічному регіоні, наприклад в місті;
- регіональні мережі позначають MAN (Metropolitan Area Network);
- глобальні - це мережі, які можуть з'єднувати мережі по всьому світу, наприклад мережі кількох міст, регіонів або країн. Для міжмережевих з'єднань зазвичай використовуються сторонні засоби комунікацій;
- локальні (ЛОМ) - являють собою набір з'єднаних в мережу комп'ютерів, розташованих в межах невеликого фізичного регіону, наприклад одного або декількох будівель. Локальні мережі позначають LAN (Local Area Network).

Особливо виділяють єдину в своєму роді глобальну мережу Internet (реалізована в ній інформаційна служба World Wide Web (WWW) перекладається на російську мову як всесвітня павутина). Це мережа мереж зі своєю технологією. В Internet існує поняття интрасетей (Intranet) - корпоративних мереж в рамках Internet.

За топологією. Мережева топологія - це геометрична форма мережі. Залежно від топології з'єднань вузлів розрізняють мережі шинної (магістральної), кільцевої, зоряної і змішаної топології:

- шинна (bus) - локальна мережа, в якій зв'язок між будь-якими двома станціями встановлюється через один спільний шлях, і дані передаються будь-якою станцією, одночасно стають доступними для всіх інших станцій, підключених до цієї ж середовищі передачі даних (остання властивість називають широкомовного);
- кільцева (ring) - вузли пов'язані кільцевої лінією передачі даних (до кожного вузла підходять тільки дві лінії); дані, проходячи по кільцю, по черзі

стають доступними всім вузлам мережі;

- зоряна (star) - є центральний вузол, від якого розходяться лінії передачі даних до кожного з решти вузлів;
- змішана (mixed) - це тип мережевий топології яка містить в собі деякі риси основних мережевих топологій (шина, зірка, кільце).

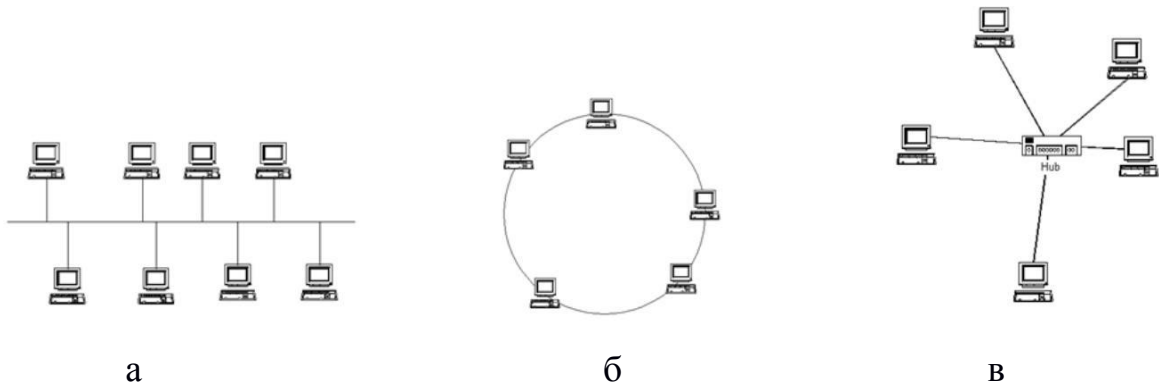


Рисунок 1.1 - Види топологій:

а – шина; б – кільце; в - зірка

За способом управління. Залежно від способу управління розрізняють мережі:

- клієнт/сервер - в них виділяється один або декілька вузлів (їх назва - сервери), які виконують в мережі керуючі або спеціальні обслуговуючі функції, а інші вузли (клієнти) є термінальними, в них працюють користувачі. Мережі клієнт/сервер розрізняються за характером розподілу функцій між серверами, іншими словами за типами серверів (наприклад, файл-сервери, сервери баз даних). При спеціалізації серверів по певних додатків маємо мережу розподілених обчислень;
- однорангові - у них все вузли рівноправні; оскільки в загальному випадку під клієнтом розуміється об'єкт (пристрій або програма), запитувач деякі послуги, а під сервером - об'єкт, що надає ці послуги, то кожен вузол у тимчасових мережах може виконувати функції і клієнта, і сервера.

Нарешті з'явилася мерецентрічна концепція, відповідно до якої користувач має лише дешеве обладнання для звернення до віддалених комп'ютерів, а мережа обслуговує замовлення на виконання обчислень і отримання інформації. Тобто користувачеві не потрібно купувати програмне забезпечення для вирішення прикладних завдань, йому потрібно лише платити за виконані замовлення. Подібні комп'ютери називають тонкими клієнтами або мережевими персональними комп'ютерами [1].

За методом доступу. Типова середовище передачі даних в ЛВС - відрізок (сегмент) кабелю. До нього через апаратуру закінчення каналу даних підключаються вузли - комп'ютери і можливо загальне периферійне устаткування. Оскільки середовище передачі даних загальна, а запити на мережеві обміни у вузлів з'являються асинхронно, то виникає проблема поділу загальної середовища між багатьма вузлами, іншими словами, проблема забезпечення доступу до мережі.

Доступом до мережі називають взаємодію станції (вузла мережі) із середовищем передачі даних для обміну інформацією з іншими станціями. Управління доступом до середовища - це встановлення послідовності, в якій станції отримують доступ до середовища передачі даних.

Розрізняють випадкові і детерміновані методи доступу. Серед випадкових методів найбільш відомий метод множинного доступу з контролем несучої і виявленням конфліктів. Англomовне назва методу - Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection (CSMA/CD). Протокол CSMA/CD втілює в собі ідеї перерахованих вище алгоритмів і додає важливий елемент - дозвіл колізій. Оскільки колізія руйнує все передані в момент її виникнення кадри, то і немає сенсу станціям продовжувати подальшу передачу своїх кадрів, якщо вони (станції) виявили колізії. В іншому випадку, значною була б втрата часу при передачі довгих кадрів. Тому для своєчасного виявлення колізії станція прослуховує середу на всьому протязі власної передачі.

Структуровані кабельні системи. Структурованої кабельної системою (СКС) називається кабельна система, яка:

має стандартизовану структуру і топологію;

використовує стандартизовані елементи (кабелі, роз'єми, комутаційні пристрої тощо);

забезпечує стандартизовані параметри (швидкість передачі даних, затухання та ін.);

керована (адмініструється) стандартизованим чином.

Відзначимо, що термін "стандартизований" не означає тут "однаковий", а визначає лише, що всі різні СКС будуються за однаковими принципами і правилами і відповідно до національних і міжнародних стандартів в області інформаційних технологій.

Кручена пара. Вита пара (twisted pair) - це кабель на мідній основі, що поєднує в оболонці одну або більше пар провідників. Кожна пара являє собою два перевитих навколо один одного ізольованих мідних дроти. Кабелі даного типу часто сильно відрізняються за якістю і можливостям передачі інформації. Відповідності характеристик кабелів певного класу або категорії визначають загальновизнані стандарти (ISO 11801 та TIA-568). Самі характеристики безпосередньо залежать від структури кабелю і застосовуваних у ньому матеріалів, які і визначають фізичні процеси, що проходять в кабелі при передачі сигналу.

Кабель типу "вита пара" (TP, Twisted Pair) буває двох видів: екранована кручена пара (STP, Shielded Twisted Pair) і неекранована кручена пара (UTP, Unshielded Twisted Pair). Також підрозділяється на Одножильні і багатожильний виту пару, а також виту пару для зовнішньої прокладки.

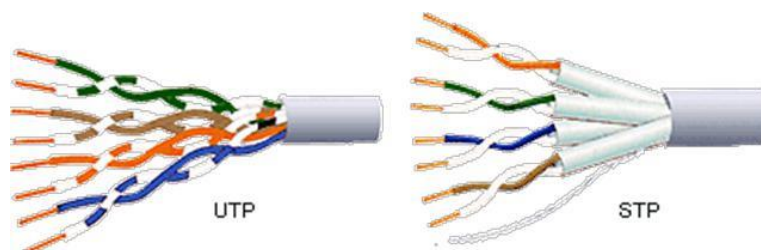


Рисунок 1.2 - Кабель вита пара

Неекранована кручена пара (Unshielded Twisted Pair): розділяється на категорії 1, 2, 3, 4, 5, 5e, 6, 7. Найпоширеніші в даний час категорії - 5 і 5e, зі швидкістю передачі даних 10,100 і 1000 Мб / с. Кабелі випускаються в 4-парному виконанні. Всі пари мають певний колір і крок скрутки. Зазвичай дві пари призначені для передачі даних, а дві - для передачі голосу. Для з'єднання кабелю з обладнанням використовуються вилки і розетки RJ-45. Діаметр кабелю: 22 AWG, 24 AWG, 26 AWG. Чим більше номер, тим менше його діаметр.

Екранована кручена пара (Shielded Twisted Pair): розділяється на категорії 5,5e, 6,7. Основне призначення цих кабелів - підтримка високошвидкісних протоколів. Екранована кручена пара добре захищає сигнали від зовнішніх перешкод і використовується тільки для передачі даних.

Переваги та недоліки кручених пар:

- плюси: простота установки, відмовостійкість, висока продуктивність;
- мінуси: обмежена довжина, слабка стійкість перед перешкодами від наведень (силові трансформатори, передавальні пристрої, лампи денного світла).

Таблиця 1.1 - Параметри фізичного рівня для мереж Ethernet и Fast Ethernet

	10Base-2	10Base-T	100Base-TX
Кабель	Тонкий коаксіальний кабель RG-58	Неекранована вита пара категорії 3 і 5	Неекранована вита пара категорії 5e
Максимальна довжина сегменту, м	185	100	100
Максимальна відстань між вузлами мережі (при використанні повторювачів), м	925	500	200
Максимальна кількість станцій в сегменті	30	1024	1024

Характеристичний імпеданс відповідає вхідному імпедансу однорідної лінії передачі нескінченної довжини тобто лінії передачі граничної довжини,

термінованої навантаженням багатозначно її власного характеристичного імпедансу. У загальному випадку, характеристичний імпеданс - це комплексне число з резистивної і реактивної компонентами. Він є функцією частоти переданого сигналу і не залежить від довжини лінії. При дуже високих частотах характеристичний імпеданс асимптотично прагне до фіксованого резистивного опору. Наприклад, коаксіальні кабелі мають імпедансом 50 або 75 Ом на високих частотах. Типове значення імпедансу для кабелів "вита пара" - 100 Ом при частотах понад 1 МГц.

Загасання сигналу - це відношення в децибелах (дБ) потужності вхідного сигналу до потужності сигналу на виході при відповідно імпедансів джерела і навантаження характеристичному імпедансу кабелю. Значення вхідної потужності може бути отримано шляхом вимірювання потужності при безпосередньому підключенні навантаження до джерела без проходження сигналу по кабелю. У випадках, коли в місцях термінування імпеданс не ідеально відповідають один одному, ставлення вхідної потужності до вихідної носить назву внесених втрат або внесеного загасання.

Перехідне загасання на ближньому кінці (Near End Crosstalk, NEXT) - параметр, що характеризує загасання сигналу перешкоди, наведеного сигналом, який проходить по одній парі провідників, на іншу, розташовану поблизу. Вимірюється в дБ. Чим вище значення NEXT, тим краще ізоляція перешкод між двома парами провідників.

Зворотні втрати (втрати при відображенні). Коли імпеданс кабелю і навантаження не збігається, сигнал, що поширюється по кабелю, частково буде відбиватися в точці інтерфейсу кабель-навантаження.

Потужність відбитого сигналу носить назву втрат при відображенні або зворотних втрат. Чим краще сумісність імпедансів, тим менше відображена потужність і тим нижче зворотні втрати.

Тимчасова затримка поширення сигналу. Сигнал, що поширюється від вхідних точки до вихідний, приходить з тимчасовою затримкою, величина якої є відношенням довжини кабелю до швидкості поширення сигналу V в

передавальної середовищі. У випадку ідеальної лінії передачі, що складається з двох провідників в вакуумі, швидкість поширення сигналу дорівнює швидкості поширення світла у вакуумі c . На практиці швидкість поширення сигналу в кабелі залежить від властивостей діелектричних матеріалів, оточуючих провідники.

Відношення сигнал-шум (SNR) - це співвідношення між рівнем сигналу і рівнем прийнятого шуму, причому рівень сигналу повинен значно перевершувати рівень шуму для забезпечення прийнятних умов передачі.

Ставлення загасання до перехідному загасанню (ACR). Співвідношення між сигналом і шумом може бути виражена у формі відносини загасання до перехідному загасанню (ACR). ACR - це різниця між ослабленим сигналом на виході і шкідливим наведеним сигналом ("шумом") NEXT [2].

Волоконно-оптичний кабель -- кабель, що містить одне або кілька оптичних волокон для передачі даних у вигляді світла. Залежно від конструктивного виконання волоконно-оптичні кабелі поділяються на кабелі внутрішньої і зовнішньої прокладки, а також кабелі для шнурів.

Волоконно-оптичні комунікації мають ряд переваг в порівнянні з електронними системами, що використовують передають середовища на металевій основі. У волоконно-оптичних системах передані сигнали не спотворюються жодній із форм зовнішніх електронних, магнітних або радіочастотних перешкод. Таким чином, оптичні кабелі повністю несприйнятливі до перешкод, що викликаються блискавками або джерелами високої напруги.

Цифрові обчислювальні системи, телефонія і відеомовні системи вимагають нових напрямків для покращення передавальних характеристик. Велика ширина спектра оптичного кабелю означає підвищення ємності каналу. Крім того, довші відрізки кабелю вимагають меншої кількості репітерів, так як волоконно-оптичні кабелі мають надзвичайно низькими рівнями загасання. Це властивість ідеально підходить для широкомовних і телекомунікаційних систем.

У порівнянні зі звичайними коаксіальними кабелями з рівною пропускною спроможністю, менший діаметр і вага волоконно-оптичних кабелів означає порівняно легший монтаж, особливо в заповнених трасах. 300 метрів

одноволоконного кабелю важать близько 2,5 кг. 300 метрів аналогічного коаксіального кабелю важать 32 кг - приблизно в 13 разів більше.

Бездротові мережі. Обчислювальні мережі, які повністю відповідають стандартам для звичайних провідних мереж (наприклад, Ethernet), без використання кабельної проводки. В якості носія інформації в таких мережах виступають радіохвилі НВЧ-діапазону.

Бездротові мережі використовуються там, де кабельна проводка утруднена або неможлива. Мережа, розгорнута відповідно до стандарту "RadioEthernet", являє собою аналог звичайної кабельної мережі Ethernet з колізійним механізмом доступу до середовища передачі даних. Різниця полягає лише в характері цього середовища. Radio Ethernet повністю забезпечує всі потреби бездротової передачі даних усередині приміщень.

При зовнішньому застосуванні RadioEthernet дуже зручно використовувати мережі на "останній милі" замість кабельної, тобто - для з'єднання між абонентом і найближчим вузлом опорної мережі. При цьому реальна довжина "останньої милі" може бути від кількох сотень метрів до 20-30 км і обмежена лише наявністю прямої видимості [4].

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 семирівневої 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 чотирипарного кабелю на неекранованій кручений

парі UTP категорії 3, 4 або 5;

- 100Base-FX для багатомодового оптоволоконного кабелю.

На рисунку 1.3 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 середнезависимого інтерфейсу AUI. У стандарт Fast Ethernet функції кодування виконує підрівень кодування PCS, розміщений нижче середнезависимого 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.

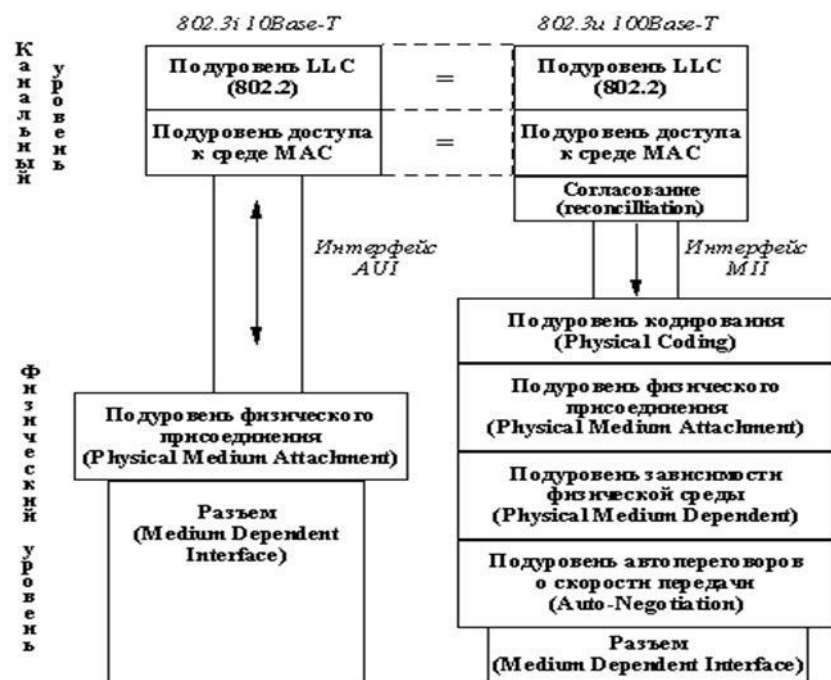


Рисунок 1.3 - Відмінності стека протоколів 100Base-T від стека протоколів 10Base-T

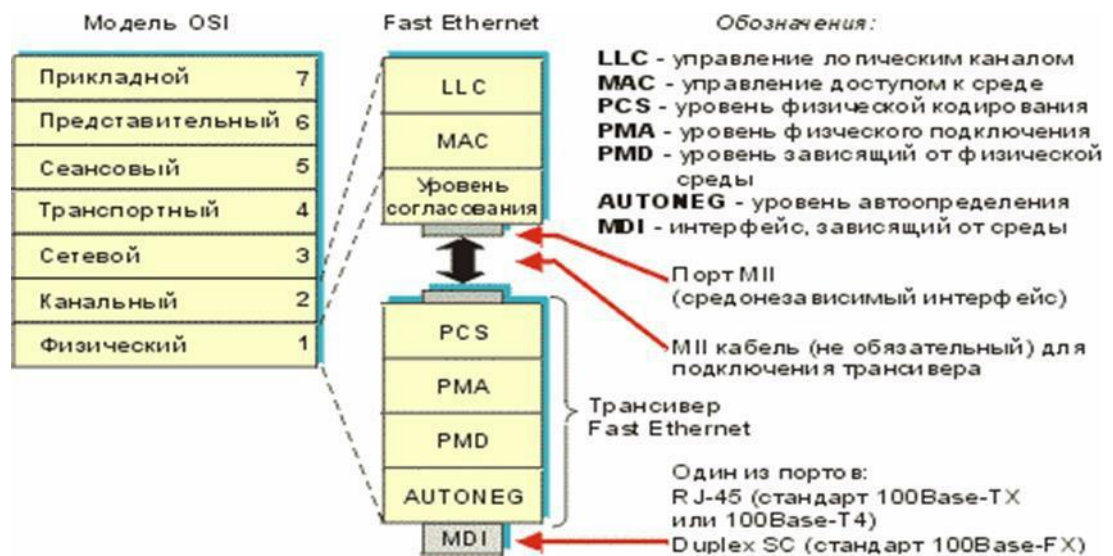


Рисунок 1.4 - Структура рівнів стандарту Fast Ethernet, MII інтерфейс і трансивер Fast Ethernet

Інтерфейс MII (medium independent interface) в стандарті Fast Ethernet є аналогом інтерфейсу AUI в стандарті IEEE 802.3. MII інтерфейс забезпечує зв'язок між підрівнями узгодження і фізичного кодування. Основне його призначення - спростити використання різних типів середовища. MII інтерфейс передбачає подальше підключення трансивера Fast Ethernet. Для зв'язку використовується 40 контактний роз'єм. Максимальна відстань по MII 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].

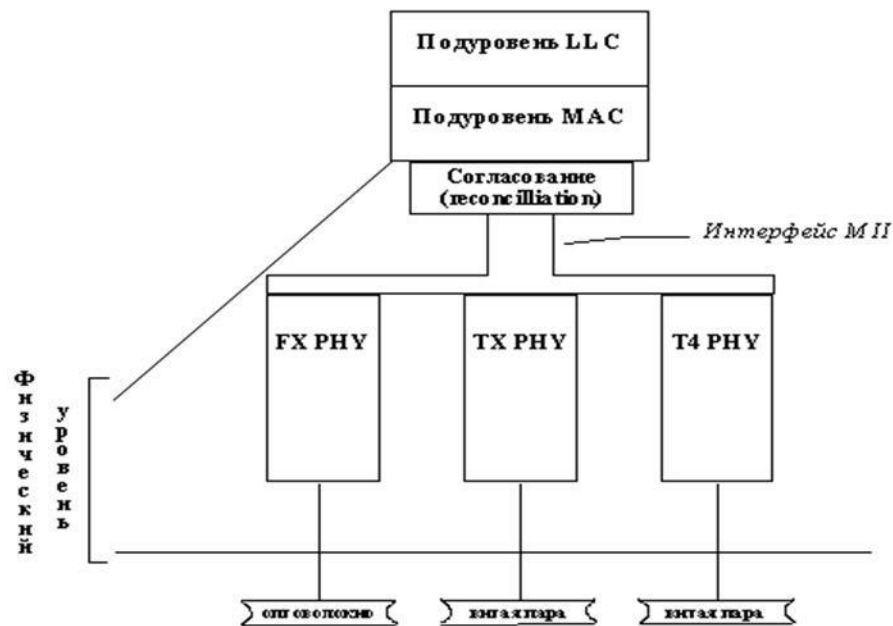


Рисунок 1.4 - Структура фізичного рівня Fast Ethernet

Фізичний рівень складається з трьох підрівнів:

- рівень узгодження (Reconciliation sublayer);
- незалежний від середовища інтерфейс (Media Independent Interface, МІІ);
- 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 МІІ підтримує незалежний від використовуваної фізичної середовища спосіб обміну даними між MAC-підрівнів і подуровнем PHY. Цей інтерфейс аналогічний за призначенням інтерфейсу АUI класичного Ethernet за винятком того, що інтерфейс АUI 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 МІІ розташовується між MAC-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 МІІ.

Стандартом Fast Ethernet IEEE 802.3u встановлені три типи фізичного інтерфейсу (рисунок 1.5, таблиця.1.1): 100Base-FX, 100Base-TX і 100Base-T4.

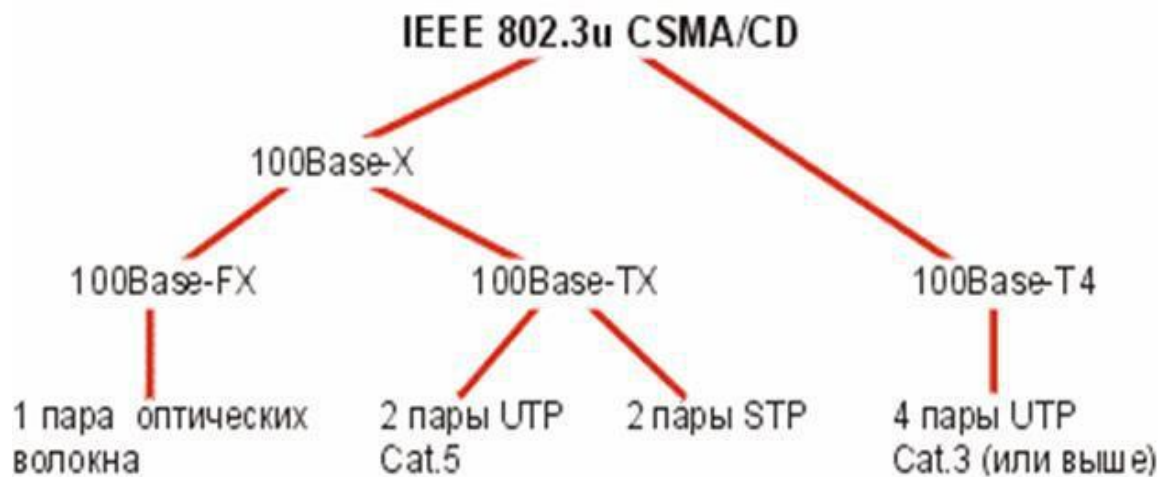


Рисунок 1.6 - Фізичні інтерфейси стандарту Fast Ethernet

Таблиця 1.2 - Фізичні інтерфейси стандарту Fast Ethernet і їх основні характеристики

Інтерфейс	100Base-FX	100Base-TX	100Base-T4
Порт пристроїв	Duplex SC	RJ-45	RJ-45
Середовище передачі	Оптичне волокно	UTP Cat. 5	UTP Cat. 3,4,5
Сигнальна схема	4B/5B	4B/5B	> 8B/6T
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

Примітка до таблиці 1.2:

- 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 кручений 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 (повторителе Fast Ethernet, комутатори) . Порт MDI в одиничному кількості може бути на повторителе 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 отримає 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 МІІ інтерфейс, з іншого - один з середозавісімих фізичних інтерфейсів (100Base-FX, 100Base-TX або 100Base-T4). Трансивери використовуються порівняно рідко, як і рідко використовуються мережеві карти, повторювачі, комутатори з інтерфейсом МІІ.

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 середозавісіміе 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 повторителя 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 зіркоподібної 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.

Невелика кількість повторювачів Fast Ethernet не є серйозною перешкодою при побудові мереж. По-перше, наявність стекових повторителів знімає проблеми обмеженого числа портів - все повторювачі які каскадують 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.

На основі проведеного аналізу технічного завдання та предметної області комп'ютерна системи підприємства «Спартак», побудованої моделі мережі та розрахунку пропускної здатності каналів мережі, сформуємо основні завдання, які необхідно вирішити в процесі проектування комп'ютерної мережі:

- провести аналіз наявних LAN і WAN технологій, порівняти та вибрати технології (певні специфікації) для конкретних каналів зв'язку у LAN та WAN мережах кампусної комп'ютерної мережі, з урахуванням підключення мікрорайонів;
- дослідити технічні характеристики, обрати мережні пристрої;
- проаналізувати характеристики та вибрати апаратні пристрої (сервери,

-ПК, ноутбуки, термінали, планшети, IP-телефони та ін.);

- визначити основні LAN і WAN сегменти;
- спроектувати структурну схему мережі;
- побудувати монтажну схему (розміщення мережевих і апаратних пристроїв (в будівлях, на поверхах, в кімнатах));
- обрати принципи адресації та маршрутизації для LAN і WAN сегментів (мереж);
- налаштувати програмно все мережне обладнання (з урахуванням адресації і маршрутизації);
- створити тунелі між LAN кампусної комп'ютерної мережі та забезпечити підключення до мережі Інтернет;
- забезпечити мережеву безпеку (налаштувати обладнання та протоколи).

2 РОЗРОБКА WEB-СИСТЕМИ

2.1 Визначення вимог до системи

Метою проекту є створення рекламного Web-сайту спортивного клубу, який інформував би потенційних клієнтів про діяльність та надавані послуги.

Задовольняючи потреби спортивного клубу «Атлант» у рекламі як елементу ринкової економіки, було визначено, що розроблюваний Web-сайт має відповідати наступним вимогам:

- бути інтерактивним та динамічним;
- інформувати потенційних клієнтів про актуальні пропозиції, акції серед послуг, що надаються;
- інформувати про загальну специфіку роботи клубу, акцентуючи увагу потенційних клієнтів на перевагах закладу;

- надавати адміністраторам сайту можливість швидкої зміни та оновлення інформаційного контенту, зокрема, того, що стосується поточним послугам клубу;
- втілювати простий та сучасний дизайн.

2.2 Складання технічного завдання на розробку системи

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

Цільова аудиторія сайту – приватні особи, які бажають отримати фітнес-послуги від 15 до 70 років.

Структура сторінок сайту має складатися з наступних частин:

- «шапки» сайту, яка включає назву спортивного клубу, його слоган та логотип, контактний телефон, а також навігаційні посилання для переходу між сторінками сайту;
- основного блоку контенту відповідно для кожної сторінки;
- «footer» сайту, який поділений на три зони з інформацією про час роботи клубу, адресу та контакти, а також посилання на групи клубу у соціальних мережах.

Загалом, Web-сайт має містити 4 сторінки: «Головна», «Спортивні зали», «Тренування» та «Про нас».

На головній сторінці сайту передбачено виведення актуальної інформації про спеціальні пропозиції спортивного клубу (повідомлення про акційні абонементи), натиснувши на одну із таких пропозицій відбудеться перехід на сторінку з описом та наявними абонементомами саме цього виду тренувань.

Сторінка «Спортивні зали» містить опис з фотографіями типів спортивних залів, які є у спортклубі.

Сторінка «Тренування» містить бокову панель меню для вибору конкретного виду тренування; зробивши вибір і натиснувши на пункті меню, відвідувач сайту побачить таблицю з наявними абонементомами з цього виду занять та актуальні ціни, також йому буде надано короткий опис тренування.

На сторінці «Про нас» відвідувач сайту зможе дізнатися інформацію про спортивний клуб «Атлант» і побачити додаткові фото клубу, які автоматично змінюються.

2.3 Установка локального серверу

Для роботи будь-якого сайту необхідний хостинг, який представляє собою дисковий простір для фізичного розміщення всіх файлів сайту. Локальний сервер – це хостинг на персональному комп'ютері. Тобто всі файли сайту будуть зберігатися не у хостинг-провайдера, а у на власному жорсткому диску.

Перед тим як запустити будь-який сайт, необхідно його створити, протестувати роботу у всіх браузерях, внести якісь поправки. Якщо всю цю роботу робити на віртуальному хостингу, то вона буде доступна відвідувачам ресурсу та пошуковим системам. Тому локальний хостинг виконує роль тестового майданчику, на якому можливо протестувати роботу ресурсу.

WAMP – це скорочення від Windows, Apache, MySQL та PHP. Це програмний стек, який означає, що установка WAMP встановлює Apache, MySQL та PHP у операційній системі (Windows в разі WAMP). Отже, для створення сайту було встановлено WAMP із наступним програмним забезпеченням:

- Apache 2.4.37 (з усіма модулями);
- PHP 7.2.14 (з усіма розширеннями + xdebug);
- MySQL 5.7.24;
- PhpMyAdmin 4.8.4.

2.4 Розробка макету дизайну

Макет дизайну сайту є прототипом зовнішнього вигляду сайту, в якому описується загальна структура без вказування деталей. Результат розробки прототипу наведено на рисунках 2.1 – 2.4

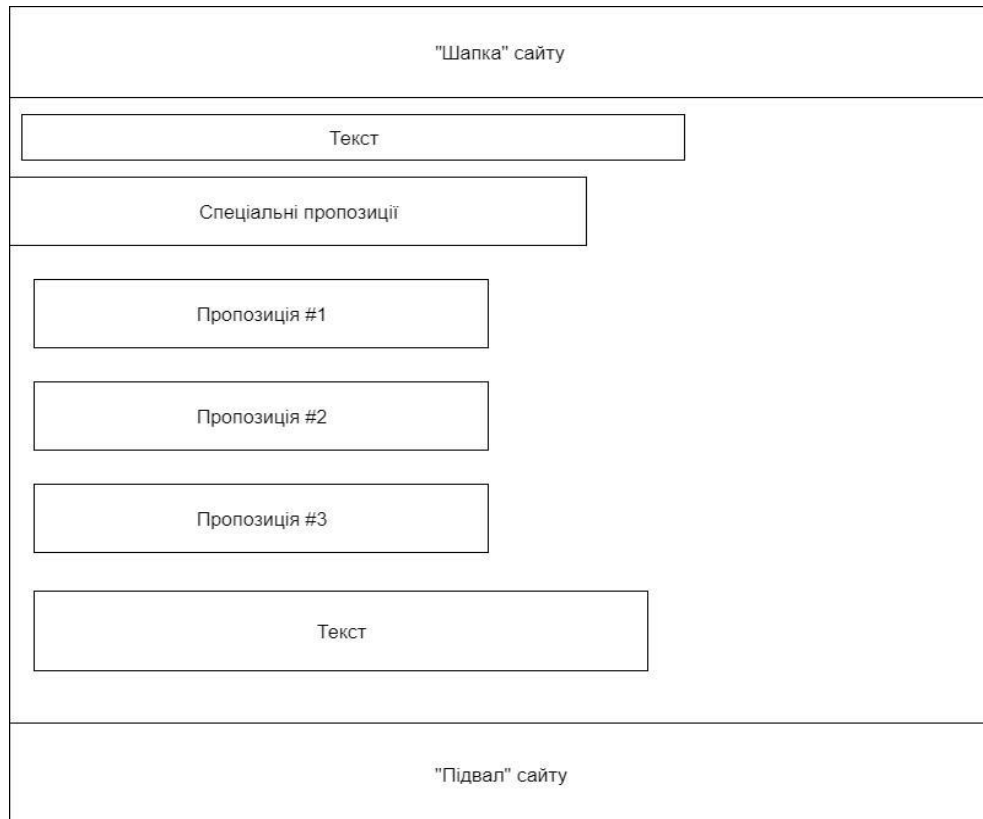


Рисунок 2.1 – Макет головної сторінки сайту



Рисунок 2.2 – Макет сторінки «Спортивні зали»

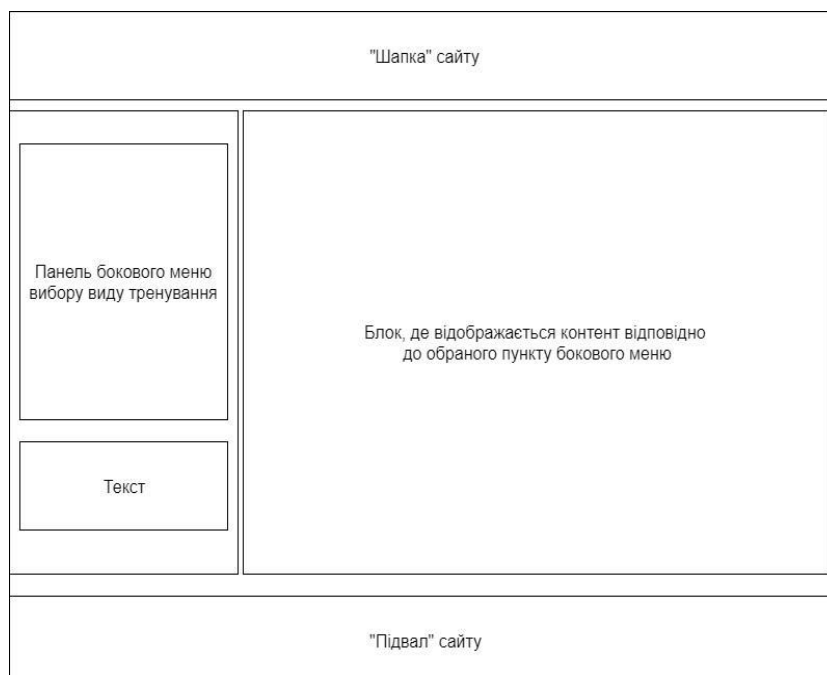


Рисунок 2.3 – Макет сторінки «Тренування»

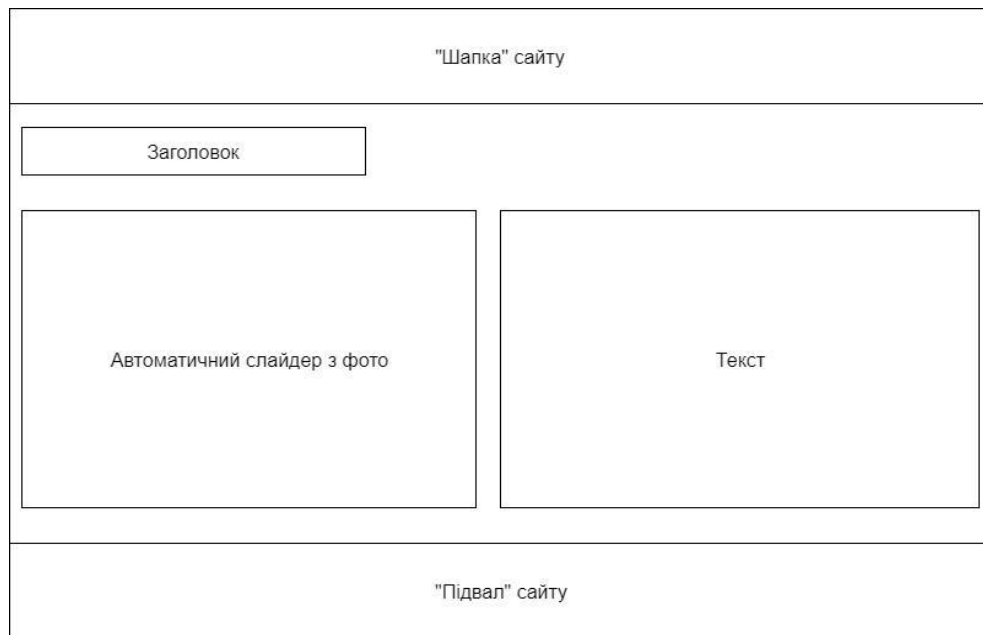


Рисунок 2.4 – Макет сторінки «Про нас»

Кольорова тема сайту містить три основних кольори сірий, оранжевий та білий. Фоном блоку контенту головної сторінки є фото дівчини спортивної статури. При цьому дизайн сайту не має відволікати відвідувачів від перегляду інформаційного змісту.

2.5 Верстка, програмування, тестування

Для виконання поставленої задачі необхідні наступні інструментальні засоби розробки:

- WAMP;
- графічний додаток для дизайнерів Adobe Spark Post (зокрема, з його допомогою розроблено логотип спортивного клубу);
- текстовий редактор Sublime Text 3;
- Браузери Google Chrome, Internet Explorer, Mozilla Firefox.

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

Далі розглянемо ключові моменти у написанні коду для веб-сторінок.

Лістинг 2.1 – Підключення у розділі <head> основного CSS-файлу зі стилями та підключення основного шрифту для Web-сайту з онлайн-сервісу Google Fonts

```
<link rel="stylesheet" href="css/style.css">
<link href="https://fonts.googleapis.com/css?family=
Montserrat+Alternates:700|Lobster|Comfortaa"
rel="stylesheet">
```

Лістинг 2.2 – html- та css-реалізації анімації з ефектом мигання напису

```
html:
<h2 id="blink1">Спеціальні пропозиції</h2>
css:
#blink1 {
    -webkit-animation: blink1 3s linear infinite;
    animation: blink1 3s linear infinite;
}
@-webkit-keyframes blink1 {
    0% { color: rgba(255, 127, 80, 1); }
    50% { color: rgba(255, 0, 0, 0.8); }
    100% { color: rgba(255, 127, 80, 1); }
}
@keyframes blink1 {
    0% { color: rgba(255, 127, 80, 1); }
    50% { color: rgba(255, 0, 0, 0.8); }
    100% { color: rgba(255, 127, 80, 1); }
}
```

Лістинг 2.3 – html-, css-, javascript-реалізації слайдеру з фото

```
html:
<ul id="slides">
<li class="slide showing">  </li>
<li class="slide">  </li>
```

```

    <li class="slide">  </li>
    <li class="slide">  </li>
    <li class="slide">  </li>
</ul>

```

```

    css:
#slides{
    position: relative;
    height: 420px;
    padding: 0px;
    margin: -10px;
    list-style-type: none;
}

.slide{
    position: absolute;
    left: 0px;
    top: 0px;
    width: 40%;
    height: 100%;
    opacity: 0;
    z-index: 1;
    -webkit-transition: opacity 1s;
    -moz-transition: opacity 1s;
    -o-transition: opacity 1s;
    transition: opacity 1s;
}

.showing{
    opacity: 1;
    z-index: 2;
}

.slide{
    padding-left: 17px;
    padding-top: 20px;
    box-sizing: border-box;
    background: #333;
    color: #fff;
}

.slide:nth-of-type(1){
background: none;
}

.slide:nth-of-type(2){
    background: none;
}

.slide:nth-of-type(3){
    background: none;
}

.slide:nth-of-type(4){
    background: none;
}

```

```

.slide:nth-of-type(5){
    background: none;
}

javascript:
<script type="text/javascript">
    var slides = document.querySelectorAll('#slides .slide');
    var currentSlide = 0;
    var slideInterval = setInterval(nextSlide,3000);

    function nextSlide() {
        slides[currentSlide].className = 'slide';
        currentSlide = (currentSlide+1)%slides.length;
        slides[currentSlide].className = 'slide showing';
    }

    var slides = document.querySelectorAll('#slides .slide');
    var currentSlide = 0;
    var slideInterval = setInterval(nextSlide,3000);

    function nextSlide() {
        slides[currentSlide].className = 'slide';
        currentSlide = (currentSlide+1)%slides.length;
        slides[currentSlide].className = 'slide
showing';
    }
</script>

```

Для зручності було окремо створено скриптовий файл connection.php з параметрами, необхідними для підключення до БД. Зручність його використання полягає у тому, що не потрібно прописувати одні й ті ж самі параметри кожного разу, коли потрібно звернутися до БД, і, крім того, у разі потреби зміни зазначених параметрів це треба зробити лише один раз і лише в цьому файлі.

Лістинг 2.4 – connection.php

```

<?php
$host = 'localhost'; // адреса сервера
$databse = 'atlant'; // ім'я бази даних
$user = 'root'; // ім'я користувача
$password = ''; // пароль ?>

```

Лістинг 2.5 – реалізація отримання спеціальних пропозицій з бази даних та вивід їх на головну сторінку

```
<?php
require_once 'tools\connection.php'; // підключення скрипту
$link = mysqli_connect($host, $user, $password, $database)
    or die("Error " . mysqli_error($link));

    mysqli_query($link, "SET CHARACTER SET 'utf8'");

    $query = "SELECT `id_training`, `name_abonnement`, `price`
FROM `abonnement` WHERE `sale` = 1";

    $result = mysqli_query($link, $query) or die("Error "
. mysqli_error($link));

    if($result)
    {
        $rows = mysqli_num_rows($result); // количество полученных
строк

        for ($i = 0 ; $i < $rows ; ++$i)
        {
            $row = mysqli_fetch_row($result);
            $id_t = $row[0];
            echo "<div class='abonnements'>
<a href='training.php?id_training=$id_t'>";
            echo "<p class='sales'> ►";
            echo "$row[1] <br> Ціна лише: &nbsp; $row[2]
<br><br> Встигніть придбати!";
            echo "</p>";
            echo "</a> </div>";
            echo "<br>";
        }
        // очищення результату
        mysqli_free_result($result);
    }

    mysqli_close($link);
?>
```

Лістинг 2.6 – Реалізація інтерактивності сторінки «Тренування» за допомогою панелі бокового меню з вибором виду тренування

```
html:
<aside>
    <nav>
        <ul>
            <li id="heading_aside-menu">Найявні види занять</li>
```



```

        $query = "SELECT `name_abonnement`, `lasting`,
`price`, `sale` FROM `abonnement` WHERE `id_training` = $id_t";

        $result = mysqli_query($link, $query) or die("Error "
. mysqli_error($link));

        if($result)
        {
            $rows = mysqli_num_rows($result); // кількість отриманих
рядків

            echo "<table><tr><th>Абонемент</th><th>Тривалість
у днях</th><th>Ціна</th></tr>";
            for ($i = 0 ; $i < $rows ; ++$i)
            {
                $row = mysqli_fetch_row($result);
                echo "<tr>";
                for ($j = 0 ; $j < 3 ; ++$j)
echo "<td>$row[$j]</td>";
                echo "</tr>";
            }
            echo "</table>";

            if($id_t == 1) {
                echo "<br>";
                echo "<p><span>Що роблять на аеробіці і що дають
заняття аеробікою?</span><br> ... </p>";
            }
            elseif ($id_t == 2) {
                echo "<br>";
                echo "<p><span>Що нове для Вас здатна
відкрити йога?</span><br> ... </p>";
            }
            elseif ($id_t == 3) {
                echo "<br>";
                echo "<p><span>Чого можна досягти, відвідуючи
силові заняття?</span><br> ... </p>";
            }
            elseif ($id_t == 4) {
                echo "<br>";
                echo "<p><span>У світі спортивних танців</span><br> ...
</p>";
            }
            elseif ($id_t == 5) {
                echo "<br>";
                echo "<p><span>Фітнес – це?</span><br> ... </p>";
            }
            mysqli_free_result($result);
        }

        mysqli_close($link);
    }
?>

```

2.6 Наповнення проекту

Дані про наявні види тренувань та відповідні абонементи з їх характеристиками зберігаються у створеній базі даних «atlant» у відповідних таблицях. Для зручного адміністрування та перегляду даних бази використовуємо phpMyAdmin.

При створенні таблиць було обрано тип кодування utf8_general_ci для коректного відображення символів розширеної кирилиці.

Имя таблицы: training Добавить 1 поле(я) Вперед

Имя	Тип	Длина/Значения	По умолчанию	Сравнение	Атрибуты	Null	Индекс	A_I
id	INT	11	Нет	utf8_general_ci	UNSIGNED	☐	PRIMARY	☒
name_training	VARCHAR	50	Нет	utf8_general_ci		☐	---	☐

Комментарии к таблице: Сравнение: utf8_general_ci Тип таблиц: InnoDB

Рисунок 2.5 – Створення таблиці для зберігання видів тренувань

Имя таблицы: abonnement Добавить 1 поле(я) Вперед

Имя	Тип	Длина/Значения	По умолчанию	Сравнение	Атрибуты	Null	Индекс	A_I
id	INT	11	Нет	utf8_general_ci	UNSIGNED	☐	PRIMARY	☒
id_training	INT	11	Нет	utf8_general_ci	UNSIGNED	☐	---	☐
name_abonnement	VARCHAR	255	Нет	utf8_general_ci		☐	---	☐
lasting	TEXT		Нет	utf8_general_ci		☐	---	☐
price	TEXT		Нет	utf8_general_ci		☐	---	☐
sale	BOOLEAN		Нет	utf8_general_ci		☐	---	☐

Комментарии к таблице: Сравнение: utf8_general_ci Тип таблиц: InnoDB

Рисунок 2.6 – Створення таблиці для зберігання інформації про абонементи

```
SQL-запрос успешно выполнен.
ALTER TABLE `abonnement` ADD FOREIGN KEY (`id_training`) REFERENCES `training` (`id`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE;
```

Рисунок 2.7 – Зв'язування таблиць «training» та «abonnement»

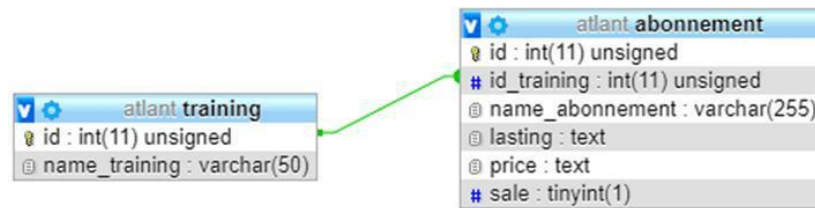


Рисунок 2.8 – ER-модель, що демонструє зв'язок між таблицями «training» та «abonnement»

«Header» і «footer» на всіх сторінках сайту залишаються незмінними, адже містять головні інформативні дані, у тому числі й дані для зв'язку.

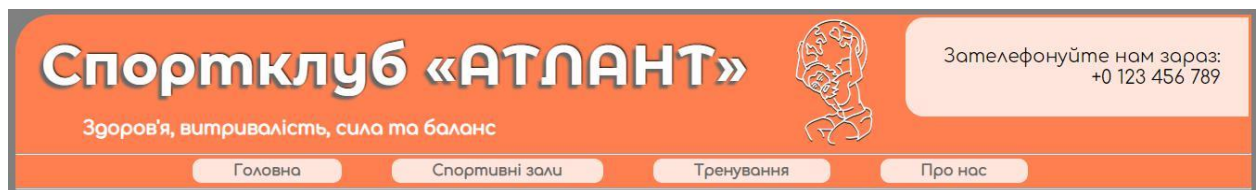


Рисунок 2.9 – «Header» сайту

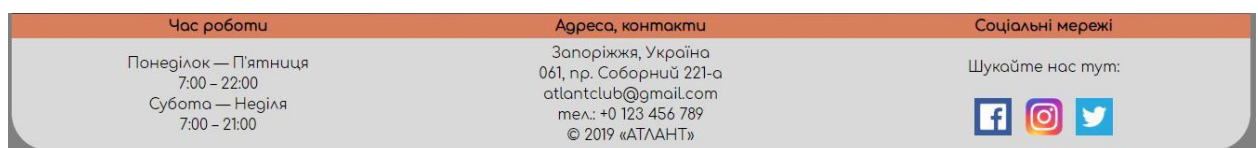


Рисунок 2.10 – «Footer» сайту

Усі елементи сайту, які є інтерактивними, певним чином змінюють свій зовнішній вигляд при наведенні курсора – реалізується за допомогою написання наступного CSS-правила для обраного елемента:

`елемент: hover { ... }`, де `hover` – псевдоклас.

На стартовий сторінці сайту головним контентом є блок спеціальних пропозицій, адже він інформує потенційних клієнтів про актуальні акції спортивного клубу. Відображення головної сторінки у браузері Google Chrome надано на рисунку 2.11.

Сторінка «Спортивні зали» надає відвідувачам сайту стислу характеристику типів спортивних залів, які є в клубі. Відображення даної сторінки у браузері Google Chrome надано на рисунку 2.12.

Найбільш важливою для потенційних клієнтів клубу є сторінка «Тренування», тому що вона інформує про наявні види тренувань і абонементи. Також присутній стислий опис кожного виду тренування, щоб ознайомити відвідувачів сайту із конкретним видом тренування. Дані, що відображаються на сторінці при виборі певного пункту із бокового меню, динамічно завантажуються із БД завдяки написаному PHP-коду. Відображення сторінки з видами тренувань у браузері Google Chrome надано на рисунку 2.13.

Сторінка «Про нас» має за мету ознайомити відвідувачів сайту із тим, що представляє собою спортивний клуб «Атлант». На цій сторінці використана автоматична анімація фотографій клубу – реалізовано завдяки написання скрипту мовою JS. Відображення сторінки із презентацією спортклубу у браузері Google Chrome надано на рисунку 2.14.

Спортклуб «АТЛАНТ»

Здоров'я, витривалість, сила та баланс



Зателефонуйте нам зараз:
+0 123 456 789

Головна

Спортивні зали

Тренування

Про нас

Ви готові?
Розпочніть активний спосіб життя вже сьогодні!

Спеціальні пропозиції

► Абонемент з аеробіки на місяць
Ціна лише: 999 грн

Встигніть придбати!

► Абонемент з йоги на рік
Ціна лише: 5999 грн

Встигніть придбати!

► Абонемент із силових занять на півроку
Ціна лише: 3499 грн

Встигніть придбати!

Бажаєте замовити абонемент? Або виникли питання?
Подзвоніть нам за безкоштовним номером **+0 123 456 789**
або напишіть на електронну пошту **atlantclub@gmail.com**
Ми раді дати відповіді на всі Ваші запитання! :-)



Час роботи

Понеділок — П'ятниця
7:00 – 22:00
Субота — Неділя
7:00 – 21:00

Адреса, контакти

Запоріжжя, Україна
061, пр. Соборний 221-а
atlantclub@gmail.com
тел.: +0 123 456 789
© 2019 «АТЛАНТ»

Соціальні мережі

Шукайте нас тут:





Рисунок 2.11 – Головна сторінка сайту

Спортклуб «АТЛАНТ» Здоров'я, витривалість, сила та баланс		 Зателефонуйте нам зараз: +0 123 456 789	
Головна	Спортивні зали	Тренування	Про нас

Спортивний зал типу "A"



Спортивні зали типу "A" розраховані на проведення тренувань з аеробіки, спортивних танців та фітнесу. Зали мають чудову неслизьку підлогу та ефективну систему кондиціювання, обладнені великими дзеркалами. У залах наявне невелике спортивне наряддя.

Спортивний зал типу "B"



Спортивні зали типу "B" розраховані на проведення занять з йоги. У приміщеннях тепла підлога, приємне освітлення, є кондиціонер. Такі зали мають найкращу звукоізоляцію, тому що розташовані на верхньому поверху клубу у "тихому" крилі будівлі — все зроблено для того, щоб нічого не заважало Вашій концентрації під час заняття йогою.

Спортивний зал типу "C"



Спортивні зали типу "C" призначені для проведення занять з фітнесу. Усі зали мають дзеркала, добре освітлення та вентиляцію. Якісна аудіо-система забезпечує заняття фітнесом під динамічну музику. Фітнес-зали обладнані всім необхідним спортивним нарядням.

Спортивний зал типу "D"



Спортивні зали типу "D" розраховані на проведення тренувань з фітнесу та силових занять. Всі наші зали забезпечені професійним спортивним обладнанням від кращих виробників. Кондиціювання приміщень забезпечується на високому рівні.

Час роботи	Адреса, контакти	Соціальні мережі
Понеділок — П'ятниця 7:00 – 22:00 Субота — Негіля 7:00 – 21:00	Запоріжжя, Україна 061, пр. Соборний 221-а atlantclub@gmail.com тел.: +0 123 456 789 © 2019 «АТЛАНТ»	Шукайте нас тут:   

Рисунок 2.12 – Сторінка «Спортивні зали»

Спортклуб «АТЛАНТ»

Здоров'я, витривалість, сила та баланс

Зателефонуйте нам зараз:
+0 123 456 789

Головна

Спортивні зали

Тренування

Про нас

Новявні види занять

- Аеробіка
- Йога
- Силові заняття
- Спортивні танці
- Фітнес

Оберіть той вид тренування, який Вас зацікавив, та дізнайтеся більше інформації про нього, зробивши клік на відповідному пункті меню!

Абонемент	Тривалість у днях	Ціна
Абонемент з йоги на місяць	30 днів	1100 грн
Абонемент з йоги на півроку	180 днів	4000 грн
Абонемент з йоги на рік	360 днів	5999 грн

Що нове для Вас здатна відкрити йога?
Йога - мистецтво, яке прийшло до нас із Древньої Індії. Воно поєднує в собі набір духовних і фізичних практик. Протягом тисячоліть йога розвивалася і вдосконалювалася. Йога - це набір асан, спеціальних поз і положень тіла. Регулярне виконання асан наділяє людину здоров'ям, ясним розумом і гнучкістю, тому що йогівські асани працюють не тільки з фізичної частиною людини, а й енергетичної, що дозволяє постачати тіло енергією. Йога коригує всі недоліки фігури, і дуже ефективна для схуднення. Йога дозволяє здійснити подорож до себе, через себе і в самого себе. Киньте виклик своєму тілу, зробіть глибокий вдих і продовжуйте рух разом з нами! Тренування проходять у залах типу В.

Час роботи

Понеділок — П'ятниця
7:00 – 22:00
Субота — Неділя
7:00 – 21:00

Адреса, контакти

Запоріжжя, Україна
061, пр. Соборний 221-а
atlantclub@gmail.com
тел.: +0 123 456 789
© 2019 «АТЛАНТ»

Соціальні мережі

Шукайте нас тут:

Рисунок 2.13 – Сторінка «Тренування» при виборі пункту «Йога» із бокового МЕНЮ

Спортклуб «АТЛАНТ»

Здоров'я, витривалість, сила та баланс

Зателефонуйте нам зараз:
+0 123 456 789

Головна

Спортивні зали

Тренування

Про нас

Про нас

У спортивному клубі «АТЛАНТ» представлений широкий вибір спортивних знарядь преміум класу — все від кращих виробників у фітнес індустрії. У нас Ви знайдете той вид тренування з максимально ефективною програмою занять, який буде підходити саме Вам. А якщо не можете визначитися з одним варіантом — оберіть декілька! Гнучкий графік проведення тренувань дозволить з легкістю поєднувати повсякденне життя із активним відвідуванням нашого клубу. Команда професіональних тренерів стане у нагоді до здійснення Ваших спортивних мрій!

Час роботи

Понеділок — П'ятниця
7:00 – 22:00
Субота — Неділя
7:00 – 21:00

Адреса, контакти

Запоріжжя, Україна
061, пр. Соборний 221-а
atlantclub@gmail.com
тел.: +0 123 456 789
© 2019 «АТЛАНТ»

Соціальні мережі

Шукайте нас тут:

Рисунок 2.14 – Сторінка «Про нас»

3 МОНТАЖ ТА НАЛАШТУВАННЯ МЕРЕЖІ

3.1 Проектування структурної схеми мережі

Основаючись на моделі мережі, побудованій шляхом дослідження структури комп'ютерної системи підприємства «Спартак» та детального аналізу предметної області, сформуємо LAN та WAN сегменти мережі.

До складу LAN – сегментів входять підмережі комп'ютерної системи підприємства «Спартак», в той час як WAN – сегмент поєднує усі LAN – сегменти та забезпечує доступ до зовнішніх мереж. На рисунку 3.1 літерами A, B, C, D, E позначені LAN – сегменти, літера F позначає WAN – сегмент.

Згідно технічного завдання, кожна з підмереж мікрорайонів містить різну кількість робочих станцій (PC). В Олександрівському мікрорайоні (A) розміщені 200 комп'ютерів, в Комунарському (B) – 240 комп'ютерів, в Шевченківському (C) – 280 комп'ютерів, в Хортицькому (D) – 160 комп'ютерів, в Заводському (E) – 400 комп'ютерів. На основі цих даних та проведеного аналізу мережних і апаратних пристроїв, було спроектовано структурну схему комп'ютерної мережі, що зображена на рисунку 3.2.

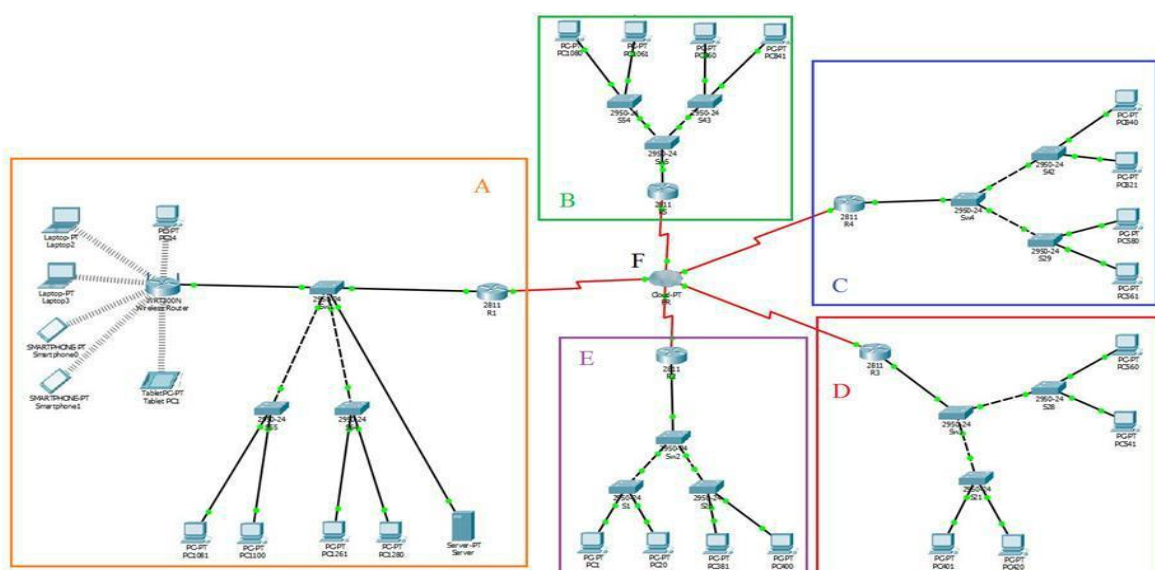


Рисунок 3.1 - LAN та WAN сегменти мережі

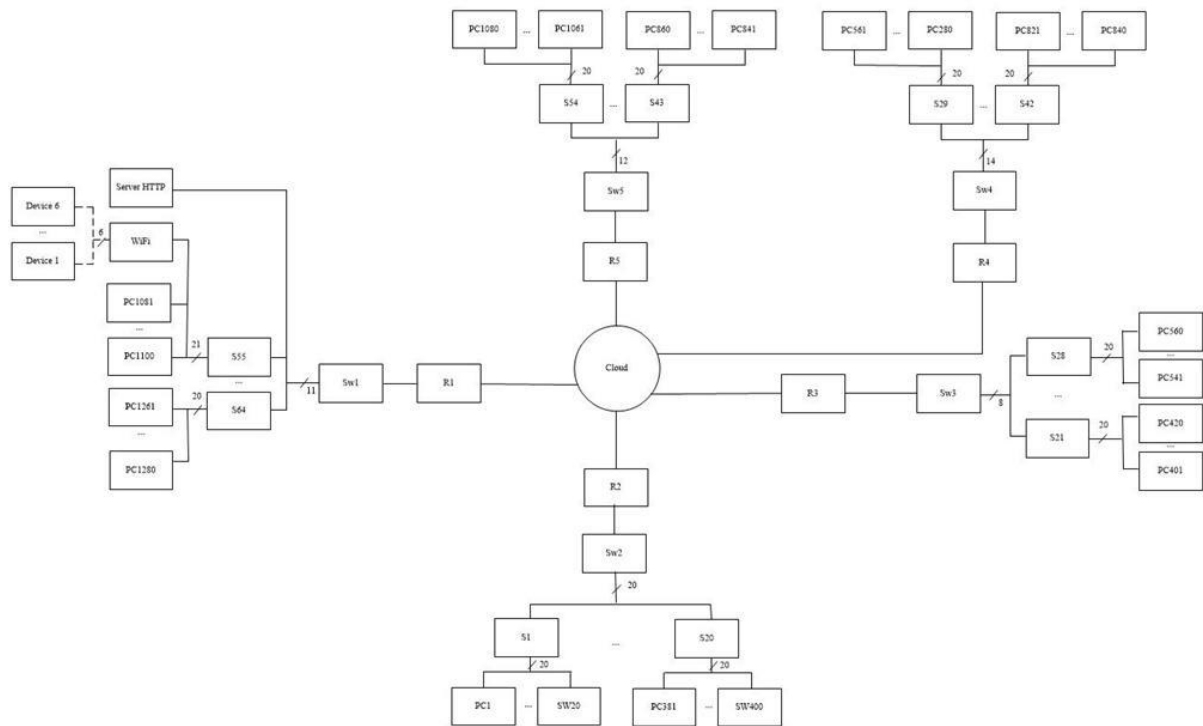


Рисунок 3.2 – Структурна схема мережі

3.2 Побудова монтажної схеми мережі

Згідно аналізу технічного завдання та обраних мережевих й апаратних засобів, побудуємо монтажну схему будівлі головного офісу кампусної комп'ютерної мережі та дамо визначення поняттю структурованої кабельної системи.

Структурована кабельна система (СКС) – це універсальна кабельна система будинку, групи будинків, призначена для використання досить тривалий період часу без реструктуризації, СКС має на увазі заміну собою всієї кабельної системи і систем будівлі/будівель.

Структурована кабельна система являє собою сукупність пасивного комунікаційного обладнання: кабель (використовується як середовище передачі даних СКС, розрізняють на екранований і неекранований кабель), розетки

(використовують як точки входу в кабельну мережу будівлі), комутаційні панелі (використовуються для адміністрування кабельних систем в комутаційних центрах поверхів і будівлі в цілому), комутаційні шнури (використовуються для підключення офісного обладнання в кабельну мережу будівлі, організації структури кабельної системи в центрах комутації).

СКС охоплює весь простір будівлі, з'єднує всі точки засобів передачі інформації, такі як комп'ютери, телефони, датчики пожежної та охоронної сигналізації, системи відеоспостереження та контролю доступу. Всі ці кошти забезпечуються індивідуальною точкою входу в загальну систему будівлі. Лінії, окремі для кожної інформаційної розетки, пов'язують точки входу з комутаційним центром поверху, утворюючи горизонтальну кабельну підсистему. Все поверхові комутаційні вузли спеціальними магістралями об'єднуються в комутаційному центрі будівлі. Сюди ж підбиваються зовнішні кабельні магістралі для підключення будівлі до глобальних інформаційних ресурсів, таким як телефонія, інтернет і т.п. Така топологія дозволяє надійно управляти всією системою будівлі, забезпечує гнучкість і простоту системи.

Схема розміщення всього обладнання в приміщенні головного офісу зображена на рисунку 3.3.

3.3 Вибір принципу адресації та маршрутизації для LAN і WAN мереж

Кожен комп'ютер в мережі має строго унікальний IP-адресу. Правила призначення адрес бувають двох типів:

статична IP-адресація. В цьому випадку системний адміністратор вирішує, який IP-адреса буде біля комп'ютера. Він вручну вводить його в налаштування і може змінити при потребі;

динамічна IP-адресація. В цьому випадку, комп'ютер отримує IP-адресу автоматично від спеціального DHCP-сервера, який займається роздачею IP-

адрес в своїй мережі.

Для кампусної комп'ютерної мережі адресація вузлів обрана статична, для забезпечення високої надійності мережі та можливості доступу до серверу.

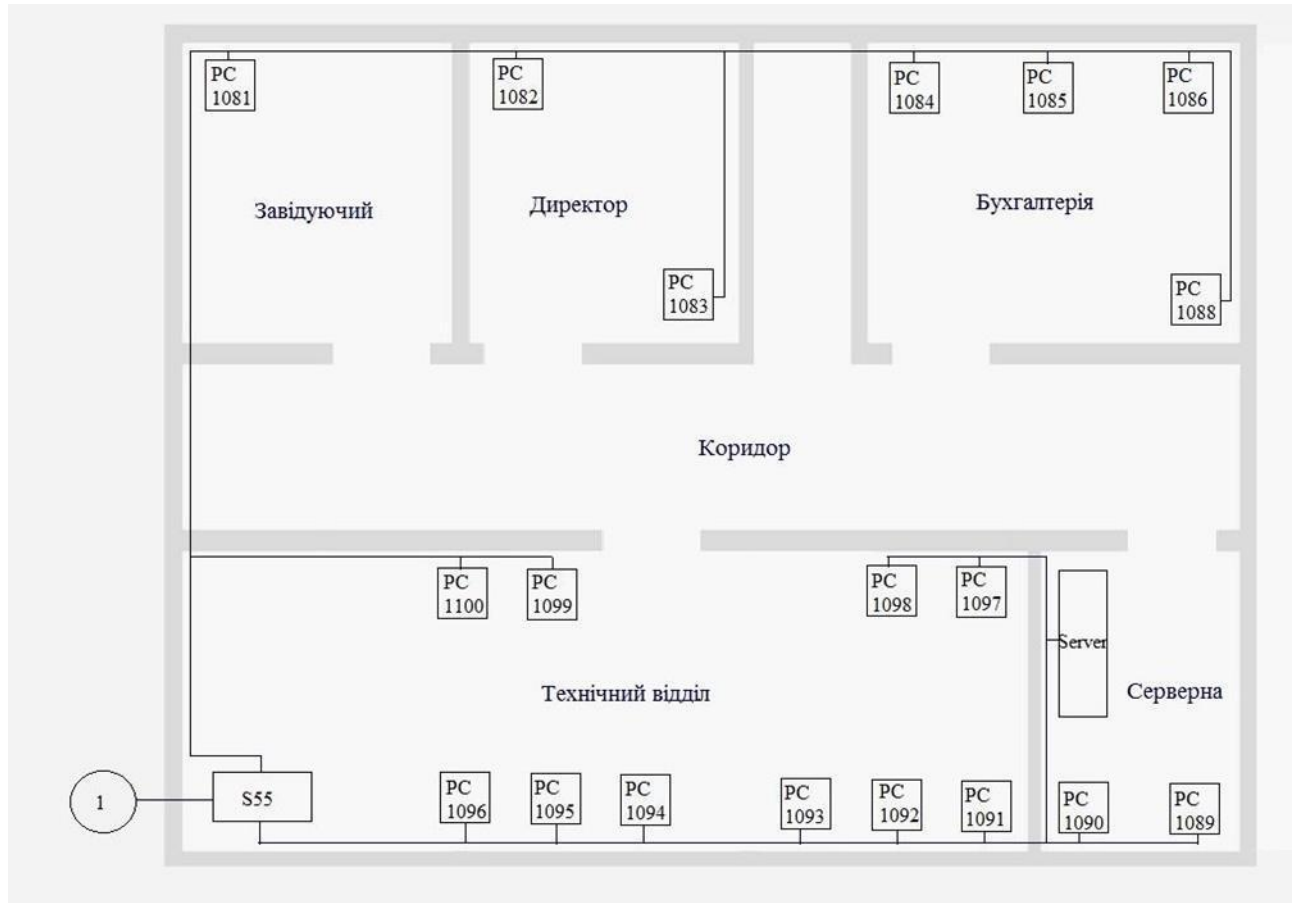


Рисунок 3.3 – Монтажна схема мережі

Мікрорайонам призначені такі локальні адреси:

- Олександрівський – 193.168.2.0/23;
- Комунарський – 193.168.4.0/23;
- Шевченківський – 193.168.6.0/23;
- Хортицький – 193.168.8.0/23;
- Заводський – 193.168.10.0/23.

Маршрутизація - процес визначення маршруту проходження інформації в мережах зв'язку. Так само, як і адресація, буває статичною та динамічною.

Статична маршрутизація - вид маршрутизації, при якому маршрути вказуються в явному вигляді при конфігурації маршрутизатора. Вся маршрутизація при цьому відбувається без участі будь-яких протоколів маршрутизації.

При завданні статичного маршруту вказується:

адреса мережі (на яку маршрутизується трафік), маска мережі;

адреса шлюзу (вузла), який сприяє подальшій маршрутизації (або підключений до маршрутизованої мережі безпосередньо);

метрика (іноді іменується також "ціною") маршруту. При наявності декількох маршрутів на одну і ту ж мережу деякі маршрутизатори вибирають маршрут з мінімальною метрикою.

Динамічна маршрутизація - вид маршрутизації, при якому таблиця маршрутизації редагується програмно.

При динамічній маршрутизації відбувається обмін маршрутною інформацією між сусідніми маршрутизаторами, в ході якого вони повідомляють один одному, які мережі в даний момент доступні через них. Інформація обробляється і поміщається в таблицю маршрутизації.

Маршрутизація для розроблюваної мережі обрана динамічна для зменшення затримок маршрутизації та зменшення задіяних ресурсів.

Мережа між центральним роутером та філіями (R1, R2, R3, R4, R5): 172.27.2.0/29.

3.4 Програмне налаштування мережевого обладнання

На основі схеми LAN та WAN сегментів мережі, визначених принципів адресації та маршрутизації, а також структурної схеми мережі, виконаємо програмне налаштування мережевого обладнання.

Спочатку додаємо до маршрутизаторів R1 - R5 модулі WIC-2T та NM-4E (рис. 3.4). При додаванні модулів вимикаємо, а після заново вмикаємо маршрутизатори.

Лістинг 3.1 - Конфігурування Frame Relay на роутері головного офісу R1, що має зв'язок з усіма підмережами:

```
R1#
R1#configure terminal
R1(config)#interface serial0/3/0
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#encapsulation frame-relay
R1(config-if)#ip address 172.27.2.1 0.0.0.7
R1(config-if)#clock rate 4000000
R1(config-if)#frame-relay map ip 172.27.2.2 102 broadcast
R1(config-if)#frame-relay map ip 172.27.2.3 103 broadcast
R1(config-if)#frame-relay map ip 172.27.2.4 104 broadcast
R1(config-if)#frame-relay map ip 172.27.2.5 105 broadcast
R1(config-if)#end
```

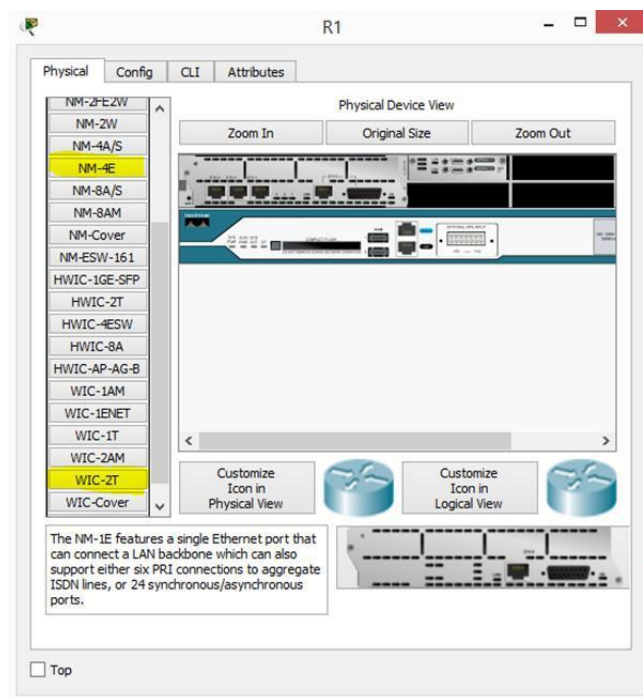


Рисунок 3.4 – Встановлення модулів WIC-2T та NM-4E

Лістинг 3.2 - Налаштування маршрутизації на роутері R1:

```
R1(config)#router eigrp 100 R1(config-
router)#network 193.168.2.0 0.0.1.255
R1(config-router)#network 193.168.4.0 0.0.1.255
R1(config-router)#network 193.168.6.0 0.0.1.255
R1(config-router)#network 193.168.8.0 0.0.1.255
R1(config-router)#network 193.168.10.0
0.0.1.255 R1(config-router)#end
```

Лістинг 3.3 - Налаштування Frame Relay на роутерах R3, R4, R5 проводимо аналогічно налаштуванням роутера R2:

```
R2#
R2#configure terminal
R2(config)#interface serial0/3/0
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#encapsulation frame-relay
R2(config-if)#ip address 172.27.2.2 0.0.0.7
R2(config-if)#clock rate 4000000
R2(config-if)#frame-relay map ip 172.27.2.1201 broadcast
R2(config-if)#end
```

Лістинг 3.4 - Налаштування маршрутизації на роутері R2:

```
R1(config)#router eigrp 100 R1(config-
router)#network 193.168.2.0 0.0.1.255
R1(config-router)#network 193.168.4.0
0.0.1.255 R1(config-router)#end
```

Конфігурування Cloud-PT.

В закладці Config вікна конфігурування Cloud-PT в налаштуваннях інтерфейсу Serial0 ввімкнути порт, вибрати статус LMI – CISCO, додати:

- DLCI 102nameR2;
- DLCI 103nameR3;
- DLCI 104nameR4;
- DLCI 105nameR5.

В налаштуваннях Frame Relay додати записи в таблицю комутації про комутацію віртуальних каналів (рис. 3.5).

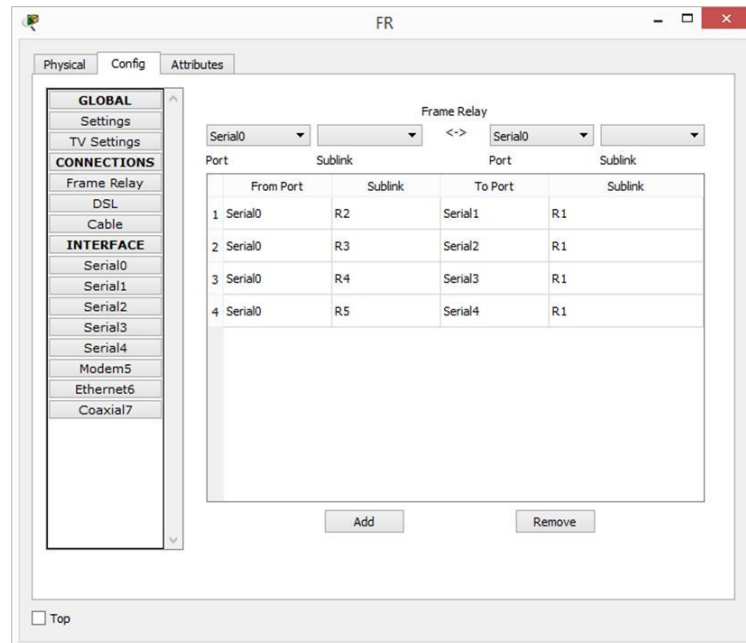


Рисунок 3.5 - Налаштування Frame relay

Далі виконаємо налаштування DNS – сервера, які зображені на рисунку 3.6.
У вкладці HTTP сервер налаштовано згідно рисунку 3.7.

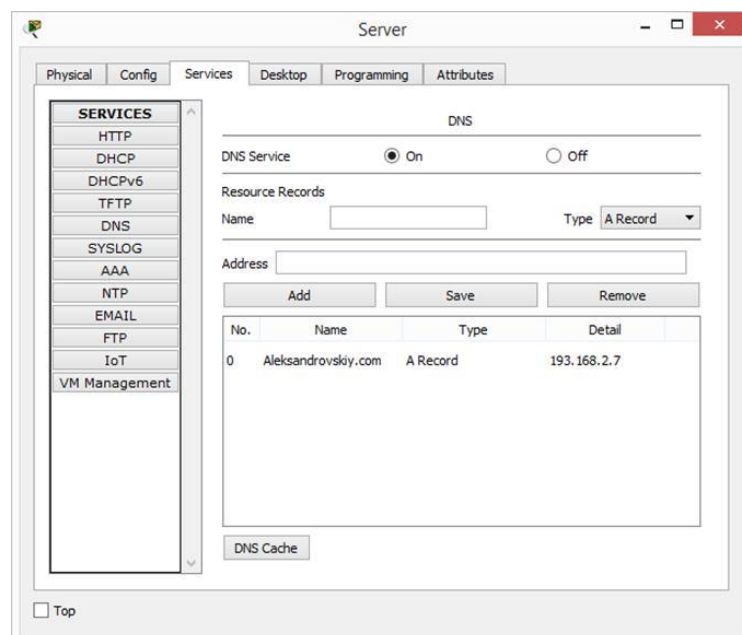


Рисунок 3.6 – Налаштування DNS

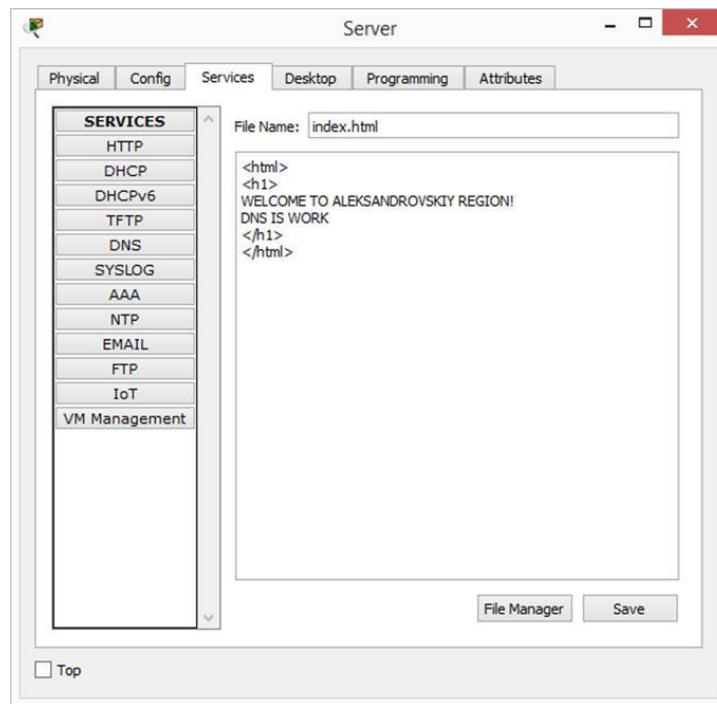


Рисунок 3.7 – Налаштування HTTP

Виконати перевірку роботи DNS можна відкривши браузер на будь-якому PC мережі та набравши Aleksandrovskiy.com. При правильному налаштуванні DNS можна побачити надпис аналогічний рисунку 3.8.

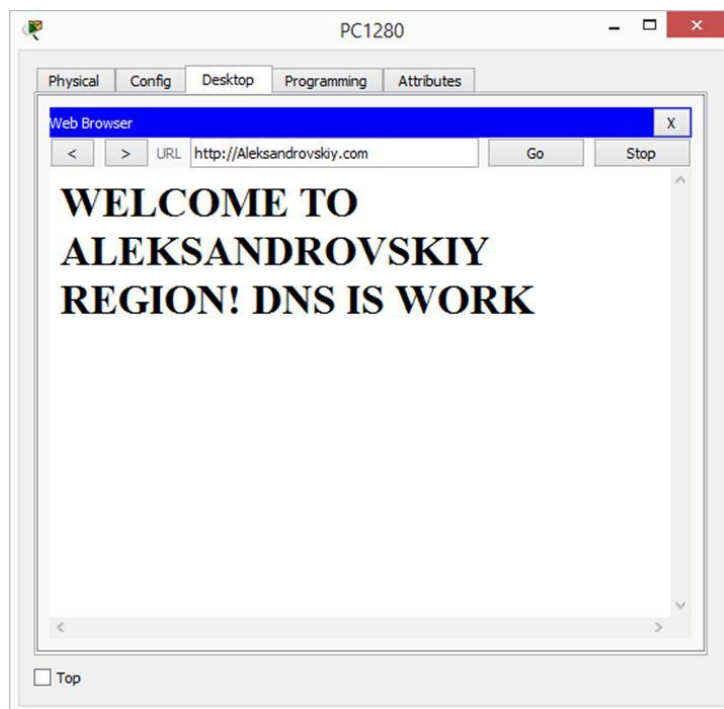


Рисунок 3.8 – Результат роботиDNSsecond.com

Далі виконаємо налаштування Wi-Fi роутера Linksys-WRT300N (рис. 3.9):

Internet setup:

- Static IP;
- Internet IP - 193.168.2.140;
- Subnet mask - 255.255.254.0;
- Default gateway - 193.168.2.100;
- DNS1 –193.168.2.7.

- Router Ip-173.16.0.1/24;
- DHCP Server – Enabled;
- Start Ip-172.16.0.2;
- Max number users- 10;
- Static DNS – 193.168.2.7

У вкладці Wireless змінити SSID на Ilina.

В результаті роботи було виконані програмні налаштування всього мережевого обладнання сегментів комп'ютерної мережі, з урахуванням принципів адресації і маршрутизації.

3.5 Адміністрування мережі

Для створення захисту даних комп'ютерної системи підприємства «Спартак» скористаємося найпоширенішою технологією захисту каналів зв'язку - технологією віртуальних приватних мереж (VPN).

Абревіатура VPN розшифровується як Virtual Private Network - "віртуальна приватна мережа". Суть цієї технології в тому, що при підключенні до VPN сервера за допомогою спеціального програмного забезпечення поверх загальнодоступної мережі в уже встановлено з'єднання організовується

зашифрований канал, що забезпечує високий захист переданої по цьому каналу інформації за рахунок застосування спеціальних алгоритмів шифрування.

Рисунок 3.9 – Налаштування Wi-Fi роутера Lynksys-WRT300N

У загальному випадку VPN - це об'єднання локальних мереж або окремих машин, підключених до мережі загального користування, в єдину віртуальну (накладену) мережу, що забезпечує секретність і цілісність переданої по ній інформації (прозора для користувачів).

Використання технології VPN необхідно там, де потрібен захист корпоративної мережі від дії вірусів, зловмисників, просто цікавих, а також від інших загроз, які є результатом помилок в конфігурації або адмініструванні мережі.

Технологія VPN дозволяє за допомогою розділеної декількома підприємствами мережевої інфраструктури реалізувати сервіси, що наближаються до сервісів приватної мережі за якістю (безпека, доступність, передбачувана пропускна здатність, незалежність у виборі адрес), але на розділеній між користувачами інфраструктурі публічної мережі з комутацією пакетів, такий як Frame Relay або IP.

Віртуальні приватні мережі (VPN), створювані на базі орендованих і комутованих каналів зв'язку мереж загального користування (і, в першу чергу, Інтернет), є чудовою альтернативою ізольованим корпоративним мережам, причому, альтернативою, що володіє рядом безсумнівних переваг:

- низька вартість орендованих каналів і комунікаційного обладнання;
- розвинена топологія мережі (широкий географічний обхват);
- висока надійність;
- легкість масштабування (підключення нових мереж або користувачів);
- легкість зміни конфігурації;
- контроль подій і дій користувачів.

Можна виділити три фундаментальні властивості, що перетворюють накладену корпоративну мережу, побудовану на базі мережі загального користування, в віртуальну приватну мережу: шифрування, аутентифікація, контроль доступу.

Тільки реалізація всіх цих трьох властивостей дозволяє захистити призначені для користувача машини, сервери підприємства і дані, що передаються по фізично незахищених каналах зв'язку, від зовнішніх небажаних вторгнень, витоку інформації і несанкціонованих дій.

Тож, в якості протоколу захищеного каналу обрано технологію віртуальних приватних мереж VPN.

У сучасному світі різні VPN-технології використовуються скрізь. Деякі (наприклад, PPTP) з часом визнаються небезпечними і поступово зникають, інші (OpenVPN), навпаки, з кожним роком нарощують оберти розповсюдження. Але незмінним лідером і найбільш пізнаваною технологією для створення і підтримки захищених приватних каналів як і раніше залишається IPsec VPN.

IPsec - це набір протоколів, що використовуються для забезпечення сервісів приватності і аутентифікації на мережевому рівні моделі OSI. Ці протоколи можна розділити на два класи - протоколи захисту даних, що передаються (AH, ESP) і протоколи обміну ключами (IKE).

Одна з причин складності IPsec то, що IPsec визначає не конкретні політики, а механізми. Він визначає не конкретні алгоритми шифрування, аутентифікації, а пропонує набір алгоритмів і механізмів. Завдання настройки IPsec зводиться до того, щоб вибрати необхідні механізми і алгоритми і налаштувати відповідним чином пристрої, що беруть участь у створенні безпечного з'єднання.

Для встановлення безпечних Інтернет сесій необхідні односпрямовані Secure associations (SA) між учасниками з'єднань. SA визначають, які операції повинні застосовуватися до пакету. Вони визначають: метод аутентифікації, алгоритм шифрування, ключі шифрування і аутентифікації, час життя ключа шифрування, час життя SA і номер послідовності (sequence number) для запобігання повторень.

Secure associations можуть бути встановлені вручну або автоматично. Для автоматичного встановлення SA використовується IKE.

Internet Key Exchange (IKE) - протокол використовується для автоматичного створення, встановлення, зміни та видалення Security Associations (SA) між двома хостами в мережі. SA містять інформацію для встановлення безпечного з'єднання між учасниками визначеним способом. IKE заснований на протоколах ISAKMP, Oakley і SKEME.

ISAKMP - визначає концепцію управління і обміну ключами, управління і встановлення SA. IKE - це реалізація концепції ISAKMP для використання з IPsec.

ISAKMP визначає процедури аутентифікації учасників, створення і управління SA, визначає техніки генерації ключів і забезпечення захисту від загроз.

Робота ISAKMP розбивається на дві окремі фази. Під час першої фази для захисту подальших комунікацій між учасниками встановлюються ISAKMP SA. Під час другої фази встановлюються SA для IPsec. Одне ISAKMP SA може використовуватися для декількох security associations інших протоколів.

Протокол Oakley описує серії обміну ключами, звані режимами (modes), і деталізує сервіси надаються кожним режимом (такі як perfect forward secrecy для ключів, захист автентичності, аутентифікації). В основі роботи протоколу лежить алгоритм обміну ключами Diffie-Hellman.

Diffie-Hellman- це метод установки розділяється ключа в небезпечній середовищі. Режим IKE New Group використовується для установки нових груп. IKE не реалізує протокол Oakley. IKE використовує тільки підмножина функцій необхідних для досягнення своїх цілей, але не є повною відповідністю специфікації Oakley. У IKE немає ніякої залежності від Oakley.

Тож, був проведений аналіз протоколів для забезпечення мережевої безпеки комп'ютерної мережі та обрано протокол IPSec.

Базуючись на виборі технологій мережевої безпеки, проведемо налаштування обладнання та протоколів для забезпечення захисту мережі. Для ідентифікації трафіку з локальної мережі R1 до локальної мережі R3 як «особливого» необхідно налаштувати ACL 110. Розширені списки ACL можуть фільтрувати за протоколом, IP-адресами джерела і призначення, номерами портів джерела і призначення. Додатковою політикою для мережі приводиться те, що пристроям з наступної локальної мережі дозволяється тільки досягнення внутрішньої мережі.

Комп'ютерам на цій локальній мережі не дозволений доступ до Інтернету. Таким чином користувачі повинні бути заблоковані від досягнення відкритої IP-адреси (для виходу в Інтернет). Так як ця вимога діє і для джерела і для призначення, то необхідна розширена ACL. Під ACL в роботі мається на увазі access-list, який фільтрує за адресами джерела і отримувача трафік протоколів 3 і

4 рівнів. Він повинен мати номер у діапазоні від 100 до 199. Цей «особливий» трафік використовує протокол IPSec кожного разу як проходить між локальними мережами через R1 та R2.

Лістинг 4.1 – Налаштування R1 та R2

```
R1(config)#license boot module c2900 technology-package
securityk9 R1(config)#end
R1#copy running-config startup-config
R1#reload
R1(config)#access-list 115 permit ip 193.168.2.0 0.0.1.255
193.168.4.0 0.0.1.255
```

Налаштуємо політику криптографії ISAKMP 10 на маршрутизаторі R1 з використанням ключа «cisco». Повернемося до таблиці ISAKMP для вибору конкретних параметрів. Не можна залишати параметри за замовченням, необхідно налаштувати спосіб обміну ключами та DH-метод.

Лістинг 4.2 - Налаштування криптографії ISAKMP 10 на маршрутизаторі

R1:

```
R1(config)#crypto isakmp policy 10
R1(config-isakmp)#encryption aes
R1(config-isakmp)#authentication pre-share
R1(config-isakmp)#group 2
R1(config-isakmp)#exit
R1(config)#crypto isakmp key cisco address 10.0.7.2
```

Необхідно створити перетворювач VPN-SET для того, щоб використовувати криптографічні алгоритми шифрування esp-3des та esp-sha-hmac. Після цього зможемо налаштувати мапу криптографії VPN-MAP, яка зв'яже усі параметри разом.

Лістинг 4.3 – Налаштування шифрування esp-3des та esp-sha-hmac:

```
R1(config)#crypto ipsec transform-set VPN-SET esp-3des esp-
sha-hmac R1(config)#crypto map VPN-MAP 15 ipsec-isakmp
% NOTE: This new crypto map will remain disabled
until a peer and a valid access list have been
configured. R1(config-crypto-map)#description VPN
connection to R2 R1(config-crypto-map)#set peer
10.0.7.2 R1(config-crypto-map)#set transform-set
VPN-SET R1(config-crypto-map)#match address 115
R1(config-crypto-map)#exit
```

Кінцевим налаштуванням мапи криптографії VPN-MAP є її прив'язка до вихідного інтерфейсу S0/1/0 на маршрутизаторі R1.

```
R1(config)#interface s0/3/0
R1(config-if)#crypto map VPN-MAP
```

Аналогічно виконуємо на маршрутизаторі R2.

Лістинг 4.4 – Налаштування маршрутизатора R2:

```
R2(config)#access-list 115 permit ip 193.168.4.0 0.0.1.255
193.168.2.0 0.0.1.255
R2(config)#
R2(config)#crypto isakmp policy 15
R2(config-isakmp)#encryption aes
R2(config-isakmp)#authentication
pre-share R2(config-isakmp)#group 2
R2(config-isakmp)#exit
R2(config)#crypto isakmp key cisco address 10.0.7.2
R2(config)#crypto ipsec transform-set VPN-SET esp-3des esp-sha-hmac
R2(config)#crypto map VPN-MAP 15 ipsec-isakmp
% NOTE: This new crypto map will remain disabled
until a peer and a valid access list have been
configured. R2(config-crypto-map)#description VPN
connection to R1 R2(config-crypto-map)#set peer
10.0.7.2 R2(config-crypto-map)#set transform-set
VPN-SET R2(config-crypto-map)#match address 115
R2(config-crypto-map)#exit
R2(config)# R2(config)#interface
s0/3/0 R2(config-if)#crypto map
VPN-MAP
```

В результаті виконано налаштування протоколів для забезпечення мережевої безпеки.

ВИСНОВКИ

Отже, у ході виконання проекту було розроблено Web-сайт для спортивного клубу «Атлант». Заради досягнення цієї мети був проведений аналіз сучасних інтернет-технологій, що застосовуються для розробки сучасних Web-систем. Були вивчені і поглиблені знання з HTML, CCS, PHP, JavaScript, MySQL, було здобуто навички роботи із локальним сервером і фреймворками.

Було написано технічне завдання, яке визначає конкретні вимоги до роботи сайту. Проведено аналіз цих вимог, а також аналіз використання програмного забезпечення, вибір інструментів і технологій для розробки, представлена схема бази даних, представлена структурна схема сайту. Власноручно розроблений інтерфейс та дизайн сайту, який використовує кольори стилю спортклубу, та не відволікає увагу відвідувачів сайту від інформаційного наповнення.

Підмережі мікрорайонів мають зв'язок між собою за допомогою маршрутизаторів Cisco 2811, всередині кожної локальної мережі комп'ютери зв'язуються за допомогою комутаторів Catalyst 2950-24, що забезпечує високу надійність та якість обслуговування.

Апаратне забезпечення реалізовано за допомогою серверів HP Proliant DL 360e G8 та робочих станцій Lenovo Think Station P310.

Для усіх сегментів мережі обрано принцип динамічної маршрутизації та статичної адресації, мережеве обладнання налаштоване програмно. Мережева безпека кампусної комп'ютерної мережі забезпечена за допомогою технологій VPN та IPsec.

В ході роботи були розроблені структурна, функціональна і монтажні схеми, які наочно показують архітектуру розробленої мережі, її переваги та недоліки. Ці схеми являються допоміжним документом в подальшому обслуговуванні та модернізації комп'ютерної мережі.

Таким чином, всі поставлені задачі виконані згідно технічному завданню і мета роботи досягнута – спортивний клуб «Атлант» має сучасний інтерактивний

сайт, який підвищить конкурентоспроможність закладу на ринку спортивних послуг.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Маклафлин Б. PHP и MySQL. Исчерпывающее руководство. 2-е изд. — СПб.: Питер, 2014. — 544 с.
2. Макфарланд Д. Новая большая книга CSS. — СПб.: Питер, 2016. — 720 с
3. Інформаційний ресурс METANIT [Електронний ресурс]. – <https://metanit.com/web/javascript/1.1.php>.
4. Навчальний ресурс htmlbook [Електронний ресурс]. – URL: <http://htmlbook.ru/faq/kak-dobavit-fonovyy-risunok-na-veb-stranitsu>.
5. Навчальний ресурс WEBforMyself [Електронний ресурс]. – URL: <https://webformyself.com/9-css-grid-layout-stilizaciya/>.
6. Оліфер В. Г., Оліфер Н. А. Комп'ютерні мережі. Принципи, технології, протоколи: Підручник для вузів. 4-е изд. СПб .: Пітер, 2010. 944 с.
7. Закер Крейг. Планування і підтримка мережевої інфраструктури Microsoft Windows Server 2003. Навчальний курс MCSE. Пер. з англ.. М.:Видавничо-торговий дім «Російська Редакція», 2005. 544с.
8. Нортроп Т., Макін Дж. К. Проектування мережевої інфраструктури Windows Server 2008. Навчальний курс Microsoft. Пер. з англ. М.: Видавництво «Російська Редакція», 2009. 592с.
9. Палмер М., Сінклер Р. Проектування і впровадження комп'ютерних мереж. СПб.: БХВ-Петербург, 2004. 752с.
10. Колісниченко Д.М. Бездротова мережа будинку і в офісі. СПб.: БХВ-Петербург, 2009. 480с.
11. Демидов М. Невидима павутина. Огляд технологій бездротового підключення до Інтернету. HARD'n'SOFT. 2010. №8. С.54-57.
12. Ethernet – Вікіпедія. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Ethernet>. (дата звернення 05.05.2020)
13. Знайомтесь: Radio Ethernet і інші бездротові технології URL:

<http://www.iemag.ru/platforms/detail.php?ID=16509>. (дата звернення 05).

14. Програма резервного копіювання, синхронізації папок і відновлення даних Handy Backup. URL: <http://www.handybackup.ru/> (дата звернення 05.05.2020).

15. Internet Security Software - Bitdefender Internet Security URL: <http://www.bitdefender.com/solutions/internet-security.html>. (дата звернення 05.05.2020).

16. Forefront Threat Management Gateway URL: <http://technet.microsoft.com/en-us/forefront/ee807302>. (дата звернення 05.05.2020).

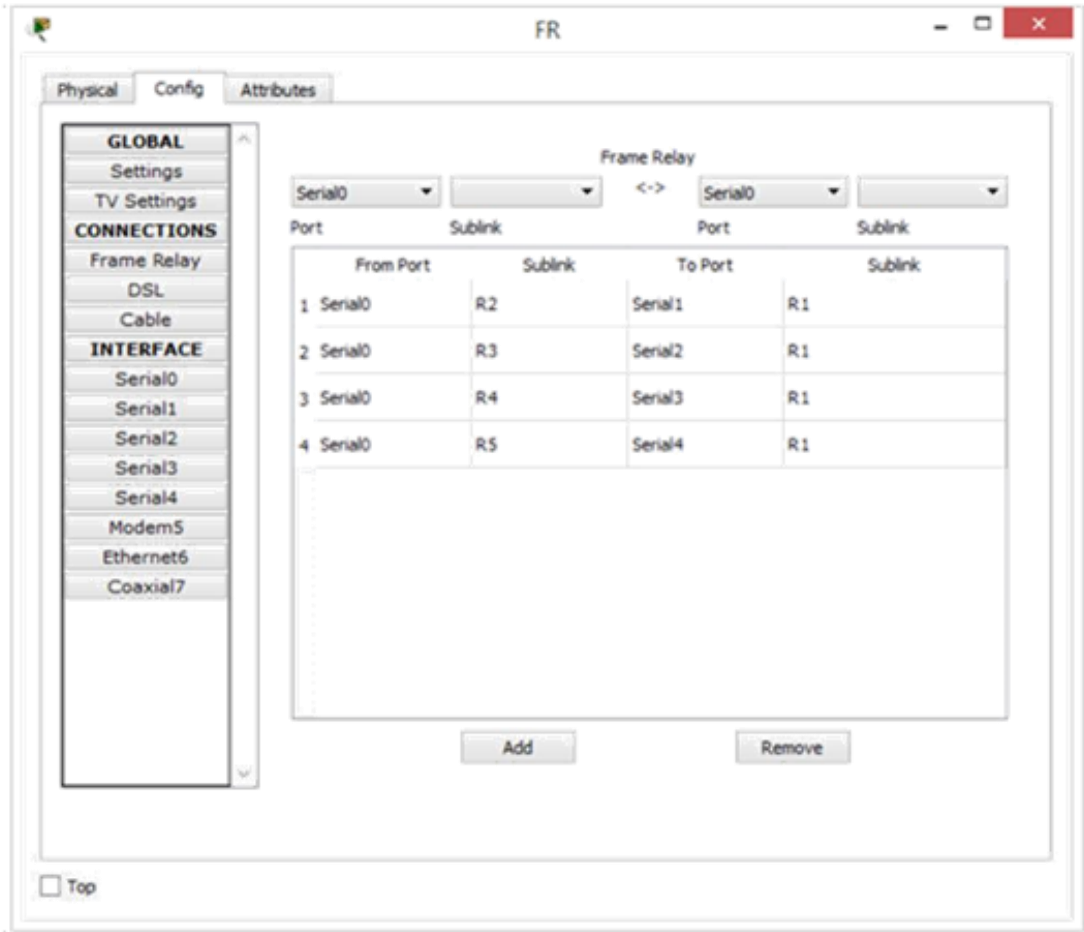
17. Малышев Р.А. Локальные вычислительные сети: Учебное пособие. РГАТА : Рыбинск, 2005. 276 с.

18. Пятибратов А. П., Гудыно Л. П., Кириченко А. А. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. М.: Финансы и статистика, 2001. 512 с.

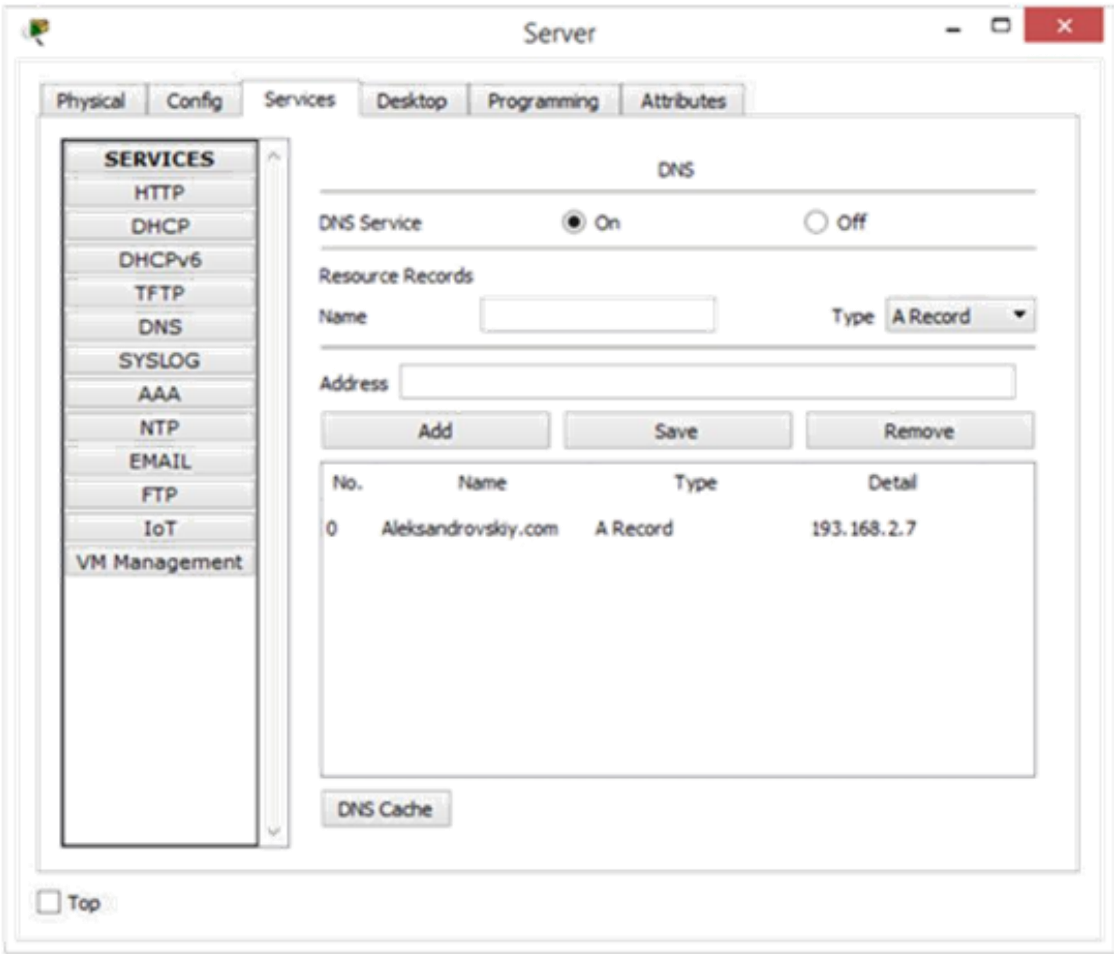
19. Гусева А.И. Технология межсетевых взаимодействий. Netware – Unix –

20. Сети зданий и кампусов. URL: <http://iptcp.net/seti-zdani-i-kampusov>

Налаштування мережі



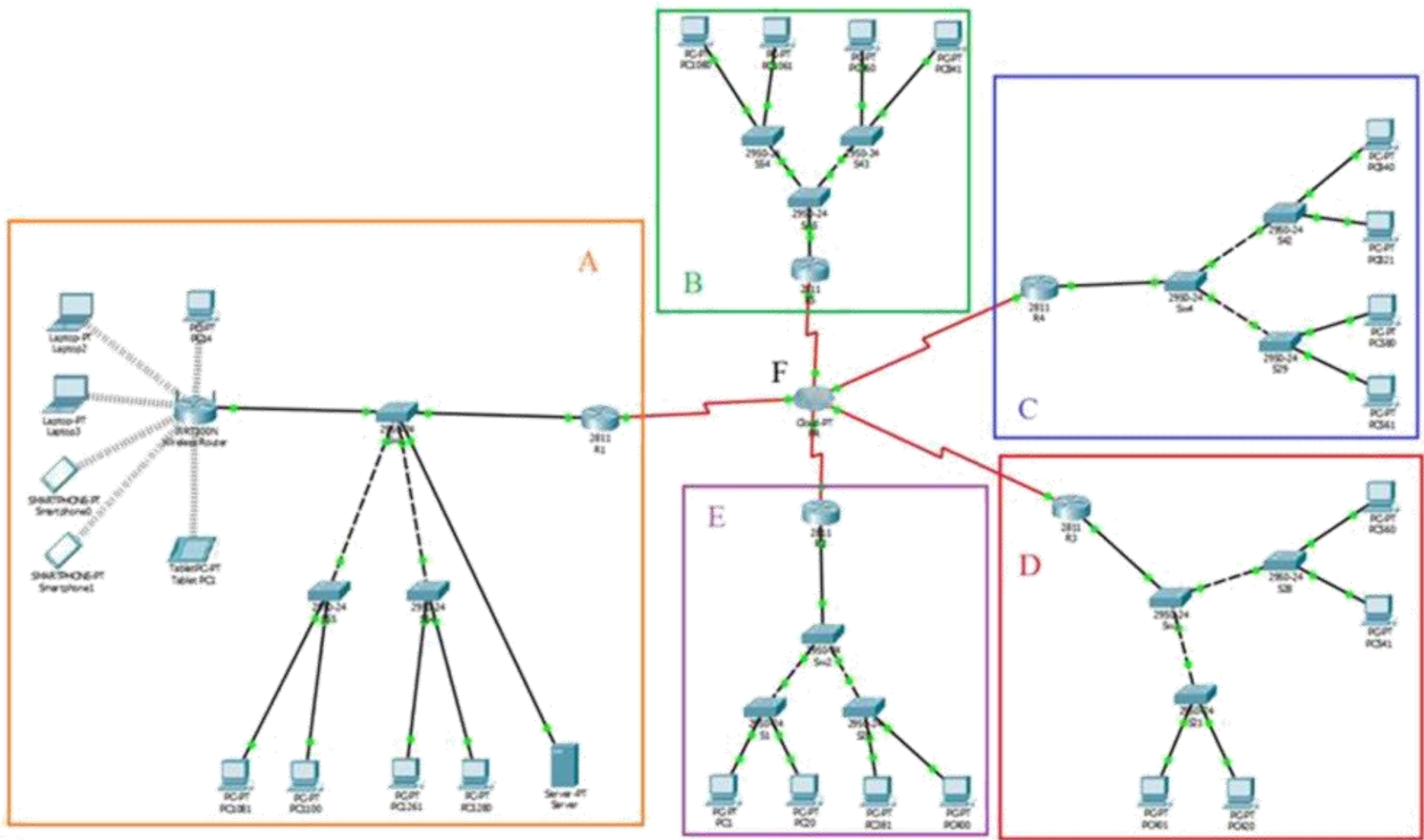
Налаштування Frame relay



Налаштування DNS

					13.02070849.00004 ПЛ1											
					Розробка комп'ютерної системи фітнес залу "Атлант" Налаштування мережі						Лист.		Маса		Масшт.	
Зам.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата												
Розроб.		Бузян А.М.														
Перев.		Грушко С.С.														
Т.контр.																
											Лист 1		Листів 1			
Н.контр.		Щербак Н.В									НУ «Запорізька політехніка»					
Затв.		Кудерметов Р.К.									КНТ-517					

LAN та WAN сегменти мережі



					13.02070849.00004 ПЛ2								
					Розробка комп'ютерної системи фітнес залу "Атлант" LAN та WAN сегменти мережі				Лист.		Маса	Масшт.	
Зам.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата									
Розроб.		Бузян А.М.											
Перев.		Грушко С.С.											
Т.контр.													
									Лист 1		Листів 1		
Н.контр.		Щербак Н.В.							НУ «Запорізька політехніка»				
Затв.		Кудерметов Р.К.							КНТ-517				

Макети сайту

“Шапка” сайту

Текст

Спеціальні пропозиції

Пропозиція #1

Пропозиція #2

Пропозиція #3

Текст

“Підвал” сайту

Макет головної сторінки сайту

“Шапка” сайту

Блок опису спортзалу #1

Зображення

Текст

Блок опису спортзалу #2

Зображення

Текст

Блок опису спортзалу #3

Зображення

Текст

Блок опису спортзалу #4

Зображення

Текст

“Підвал” сайту

Макет сторінки «Спортивні зали»

					13.02070849.00004 ПЛЗ											
					Розробка комп'ютерної системи фітнес залу "Атлант" Макети сайту						Лист.		Маса	Масшт.		
Зам.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата												
Розроб.		Бузян А.М.														
Перев.		Грушко С.С.														
Т.контр.																
											Лист 1		Листів 1			
Н.контр.		Щербак Н.В									НУ «Запорізька політехніка» КНТ-517					
Затв.		Кудерметов Р.К.														

Сайт комп'ютерної системи фітнес залу "Атлант"



Сторінка «Спортивні зали»



Сторінка «Тренування»

					13.02070849.00004 ПЛ4											
					Розробка комп'ютерної системи фітнес залу "Атлант" Сайт комп'ютерної системи фітнес залу "Атлант"					Лит.		Маса		Масшт.		
Зам.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата												
Розроб.		Бузян А.М.														
Перев.		Грушко С.С.														
Т.контр.													Лист 1		Листів 1	
Н.контр.		Щербак Н.В														
Затв.		Кудерметов Р.К.														
					НУ «Запорізька політехніка» КНТ-517											