

Міністерство освіти і науки України
 Національний технічний університет
 «Дніпровська політехніка»
 Інститут електроенергетики
 (інститут)
 Факультет інформаційних технологій
 (факультет)
 Кафедра інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії
 (повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеня бакалавра

(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студента Харчука Владислава Валентиновича
 (ПІБ)

академічної групи 123-17-1
 (шифр)

спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»
 (код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою 123 Комп'ютерна інженерія
 (офіційна назва)

на тему: «Комп'ютерна система Департаменту патрульної поліції м. Дніпро з опрацюванням побудови комплексів фотовідеофіксації порушень правил дорожнього руху»
 (назва за наказом ректора)

| Керівники | Прізвище, ініціали | Оцінка за шкалою | | Підпис |
|--|---------------------|------------------|---------------|--------|
| | | рейтинговою | інституційною | |
| кваліфікаційної роботи | Ас. Суцєвський Д.В. | | | |
| розділів: | | | | |
| <i>апаратний розділ</i> | Доц. Ткаченко С.М. | | | |
| <i>проекткування мережі та захист інформації</i> | Ас. Панферова Я.В. | | | |
| програмне забезпечення | Ас. Бешта Л.В. | | | |
| Рецензент | | | | |
| Нормоконтролер | Проф. Цвіркун Л.І. | | | |

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
Інформаційних
технологій та
комп'ютерної інженерії

проф. _____ В.В. Гнатушенко
" " _____ 2021 р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня бакалавра

студенту Кривич С.П. академічної групи 123-17-1

(прізвище та ініціали)

(шифр)

спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»

за освітньо-професійною програмою 123 «Комп'ютерна інженерія»

(офіційна назва)

на тему : «Кібезфізична система швидкої доставки медикаментів до аптек з детальним
опрацюванням модулю оплати»

затвержена наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від _____ .2021 р. № _____

| Розділ | Зміст | Термін виконання |
|---|---|------------------|
| Стан питання та постановка завдання | Застосувати звіт з виробничої практики, інших науково-технічних джерел та розробити технічні вимоги до комп'ютерної системи мережі філіалів аптек. | 05.05.2021 |
| Технічні вимоги до комп'ютерної системи | На основі матеріалів виробничих практик, інших науково-технічних джерел сформулювати технічні вимоги до розробки комп'ютерної системи та програмного забезпечення | 14.05.2021 |
| Спеціальна частина | Розв'язати завдання з розробки комп'ютерної системи мережі філіалів аптек | 31.05.2021 |
| Графічна частина | Графічні результати розробки системи подати у вигляді рисунків електричних схем та інших креслень на 10 арк. формату А4 | 07.06.2021 |

Завдання видано _____
(підпис керівника)

Суцєвський Д.В.
(прізвище та ініціали)

Дата видачі 03.02.2021 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії 12.06.2021 р.

Прийнято до виконання _____ Харчук В.В.
(підпис студента) (прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 61 с., 19 рис., 8 табл., 1 додаток, 10 джерел.

Об'єкт розробки: Комп'ютерна система філіалу аптек «1 Соціальна аптека».

Мета: Створення комп'ютерної системи для аптек з можливістю подальшого масштабування. Ідеєю є створення сучасної моделі мережі та слідування переліченим пунктам

Спроекувати структурну схему підключень мережевого обладнання

Виконати базові методи захисту від несанкціонованого доступу.

Створення логічних підгруп за допомогою архітектури VLAN.

Налаштування протоколу агрегації каналів PAgP

Додання сервісів захисту входу

Додатковим завданням є створення мобільного додатку з клієнта – для створення замовлення та продавця з можливістю корегувати характеристики товару чи його наявність.

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| | 3 |
| ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ | 6 |
| ВСТУП | 7 |
| 1 СТАН ПИТАННЯ І ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ | 9 |
| 1.1.Характеристика галузі та умов застосування системи, що проектується | 9 |
| 1.2 Концепція та функціонування автоматизованої системи доставки ліків | 10 |
| 1.3 Організаційна структура підприємства | 11 |
| 1.4 Організація обчислюваної мережі | 12 |
| 1.5 Схема процесів, які протікають та економічна доцільність..... | 12 |
| 1.6 Завдання і мета роботи: | 13 |
| 2 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДО КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ | 15 |
| 2.1 Вимоги до системи в цілому | 15 |
| 2.1.1 Вимоги до структури і функціонування системи | 15 |
| 2.1.4. Вимоги до відмовостійкості системи | 17 |
| 2.2.Вимоги до функцій, які виконує комп'ютерна система | 18 |
| 2.2.1 Імена робочих груп | 18 |
| 2.2.2 Ідентифікатори користувачів локальної обчислювальної мережі..... | 18 |
| 2.2.3 Паролі користувачів системи..... | 18 |
| 2.2.4 Підключення ПЕОМ користувачів ЛОМ..... | 19 |
| 3 РОЗРОБКА АПАРАТНОЇ ЧАСТИНИ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ ПІДПРИЄМСТВА | 20 |
| 3.1 Використання хмарного сервісу від Google | 20 |
| 3.2 Компоненти POS системи | 21 |
| 3.2.1 Point of Sale термінал..... | 21 |
| 3.2.2 Штрих-код Сканер..... | 22 |
| 3.2.3 Монітор | 24 |
| 3.2.4 Фіскальний принтер..... | 25 |
| 3.3 Вибір і обґрунтування структурної схеми комплексу технічних | 25 |
| засобів комп'ютерної системи | 25 |
| 3.4 Розробка специфікації апаратних засобів КС..... | 27 |
| 3.5 Розробка архітектури мережі підприємства | 29 |
| 3.6 Розрахунок інтенсивності вихідного трафіку найбільшої локальної мережі підприємства | 31 |
| 4 ПРОЕКТУВАННЯ КОРПОРАТИВНОЇ МЕРЖІ ТА ПЕРЕВІРКА РОБОТИ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ ПІДПРИЄМСТВА | 33 |
| 4.1 Розрахунок схеми адресації комп'ютерної мережі | 33 |
| 4.2.2 Розрахунок схеми адресації пристроїв..... | 39 |
| 4.3 Розробка топологічної схеми корпоративної мережі..... | 43 |

| | | |
|-------|---|----|
| 4.4 | Налаштування та перевірка роботи комп'ютерної системи | 43 |
| 4.4.1 | Базове налаштування конфігурації пристроїв | 43 |
| 4.4.2 | Налаштування маршрутизаторів корпоративної мережі..... | 46 |
| 4.4.3 | Налаштування роботи Інтернет | 50 |
| 4.4.4 | Налаштування агрегування каналів..... | 51 |
| 4.4.5 | Налаштування віртуальної приватної мережі site-to-site VPN з використанням IPsec..... | 53 |
| 4.4.5 | Перевірка роботи комп'ютерної мережі..... | 54 |
| 5 | Захист інформації в комп'ютерній системі від несанкціонованого доступу | 55 |
| 5.1 | Розробка методів для захисту інформації в комп'ютерній схемі | 55 |
| 5.2 | Налаштування роботи AAA | 55 |
| 5.3 | Налаштування мереж VLAN..... | 56 |
| 6 | Розробка програмного забезпечення..... | 58 |
| 6.1 | Призначення і область застосування програми..... | 58 |
| 6.2 | Обґрунтування технічних характеристик програми..... | 59 |
| 6.3 | Опис розроблюваної програми..... | 59 |
| 6.3.1 | Загальні відомості | 59 |
| 6.3.4 | Використовувані технічні засоби | 61 |
| | Рис 6.2 – Структура бази даних | 61 |
| 6.3.5 | Виклик та завантаження програми | 61 |
| | ВИСНОВКИ | 63 |
| | ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ | 64 |
| | Додаток А (Текст програми)..... | 65 |

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

LAN – Local Area Network ;

VLAN – віртуальна локальна комп'ютерна мережа ;

SHA-2 – безпечний алгоритм шифрування;

VTP – протокол обміну VLAN;

SVI – віртуальний інтерфейс комутатора;

NAT – механізм перетворення мережових адрес;

RAgP – протокол агрегації фізичних портів;

ПЕОМ – персональна електро-обчислювальна машина;

ВСТУП

Сучасні тенденції введення бізнесу змушують компанії використовувати сучасні досягнення наукового прогресу, щоб займати передові місця на ринку. Використання глобальної мережі неабияк спрощує введення бізнесу, вести звітність роботи підприємства за допомогою внесення інформації в бази даних та доступ в будь-який момент часу. Основним засобом досягнення цілі є використання мережевого обладнання надійного виробника. Основними потребами до нього є: швидкодія, обробка великого обсягу даних, контроль та регулювання потоку трафіку. Також підтримка обладнання в належному стані та його своєчасна заміна при моральному чи фізичному зносі.

З березня 2020 року в Україні діє карантин через пандемію коронавірусу (COVID-19). До переліку обмежень входить заборона на присутність в аптеці понад однієї людини на 10 кв.м. торгової площі, крім персоналу аптечного закладу. Через це люди вимушені чекати на вулиці у черзі та заходити здебільшого по-одному, адже більше не дозволяє площа торгової зали.

Одним з можливих рішень даної проблеми, а в подальшому оптимізації роботи аптеки, — є створення онлайн-сервісу аптеки, де покупці матимуть можливість подивитися наявність ліків у конкретній аптеці, забронювати їх та забрати у визначений час, до моменту якого працівники закладу вже підготують та упакують ліки, а покупцю залишиться лише забрати ліки та їх оплатити. Це полегшить життя як працівників медичного закладу, так і покупців, бо зменшить черги та ризики зараження вірусом. Крім цього, для клієнтів буде доступна послуга доставки ліків кур'єром, що особливо актуально для невеликих міст та сіл, в аптеках яких можуть бути відсутні деякі препарати, необхідні для мешканців.

В Україні існують великі сайти для онлайн-бронювання в різних аптеках міста, але всі вони беруть велику комісію з аптек за користування. Тому ними можуть користуватися лише великі мережі аптек зі значним бюджетом. Ми у

свою чергу пропонуємо сервіс з базовим набором необхідних функцій, який буде простим у користуванні для споживачів, в тому числі для людей похилого віку (є однією з найбільших груп ризиків), та для будь-якої аптеки навіть у маленькому місті, яка зможе підключити сервіс та ним користуватися.

Завданням кваліфікаційної роботи є проектування мережі для сегменту аптек «1 Соціальна аптека». Також інтегрування нового способу оплати товару.

Необхідною умовою роботи мережі є створення безпечного обміну даними між відділами аптек та клієнтською базою. Створення умов швидкісного підключення опрацювання великої кількості запитів від зовнішніх приладів. Обробка даних із зовнішньої мережі несе великі ризики взлому програмного забезпечення. Тому потрібно налаштувати для захисту від несанкціонованого доступу.

1 СТАН ПИТАННЯ І ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

1.1. Характеристика галузі та умов застосування системи, що проектується

«1 Соціальна аптека» – мережа аптек, яка займається постачанням мед препаратів до найближчого до покупця відділення. Має більш ніж 155 аптек в 47 містах України. Асортимент мережі аптек налічує 11 000 найменувань препаратів. Слоган компанії «Доступні ліки поруч» - це не просто слова, а філософія компанії. Компанія намагається прибрати будь-які види бар'єрів, щоб всі члени нашого суспільства без винятку, незважаючи на статус, географію та стан здоров'я мали однаково широкий доступ до необхідних медикаментів.

В «1 Соціальній Аптека» - систематично проводить навчання персоналу по роботі з людьми з обмеженими можливостями, щоб в будь-який момент змогли надати професійну медичну допомогу.

Головною цілю дистриб'ютора є продаж товару за доступною ціною.

В компанії діють умови само вивозу та резервування, кожен клієнт може замовити ліки до найближчого до нього відділення. Мережа аптек має велику клієнтську базу. Перевезення фармакологічних засобів є основним джерелом доходу. Важливим фактором є оперативна робота системи, так як через не дотримання норм зберігання, може призвести до псування товару

Комп'ютерна мережа компанії активно використовується – в базі постійно відбуваються зміни обліку наявності медикаментів на складі, вартість товарів з різних партій. Постійно проводиться бухгалтерський облік медикаментів.

Данна мережа аптек має сайт – пошук препарату можна здійснити за допомогою пошукового рядка чи переглянувши каталог товарів. Категорії

медикаментів можна сортувати (ім'ям, ціною та популярністю). Обравши потрібні ліки, вам пропонують обрати аптеку зі списку в яких вони доступні, та пропонує вам їх зарезервувати. Далі замовник може самостійно забрати товар в обраний час.

Розглянута система має недоліки, одним з яких є потреба наявності клієнта в місці видачі товару. Для деяких людей це викликає складності через неможливість покинути приміщення за станом здоров'я чи інших поважних причин. Через загрозу пандемії Covid-19, наявності заторів.

1.2 Концепція та функціонування автоматизованої системи доставки ліків

Великі мережі аптек, наприклад як Аптека Низьких цін або Доброго Дня, мають власні онлайн-сайти, на яких можна замовити ліки та доставку кур'єром у великих містах або Новою Поштою. Такі способи стають у нагоді, але не дозволяють забезпечити необхідними ліками людей, які мешкають у маленьких містах та селах і не мають наявних можливостей для отримання ліків.

Ще одним конкурентом для нашого сервісу є такі потужні портали онлайн-бронювання ліків, як tabletli.ua та medbrowse.com, які дозволяють бронювати ліки та купувати їх в аптеках. Проте, цей сервіс покриває лише великі міста та села, а також не дозволяє організувати доставку. Також існує можливість доставки ліків з аптеки за допомогою сервісу доставки Glovo. На час карантину вони працюють за заниженою ціною, але Glovo працює лише в 11 великих містах. Тому розробка нашого сервісу є актуальною для аптек, які працюють у невеликих містах та не входять до великих мереж.

Одним з рішень є створення кіберфізичної системи. Прикладом такої системи можна назвати мобільний додаток користувача який за допомогою супутнику корегує маршрут та напрямок до точки прибуття. Кіберфізична система досягла великої популярності за можливість отримувати поправки в обчислювальних операціях в масштабі реального часу, операцій з великими об'ємами сховищ інформації.

1.3 Організаційна структура підприємства

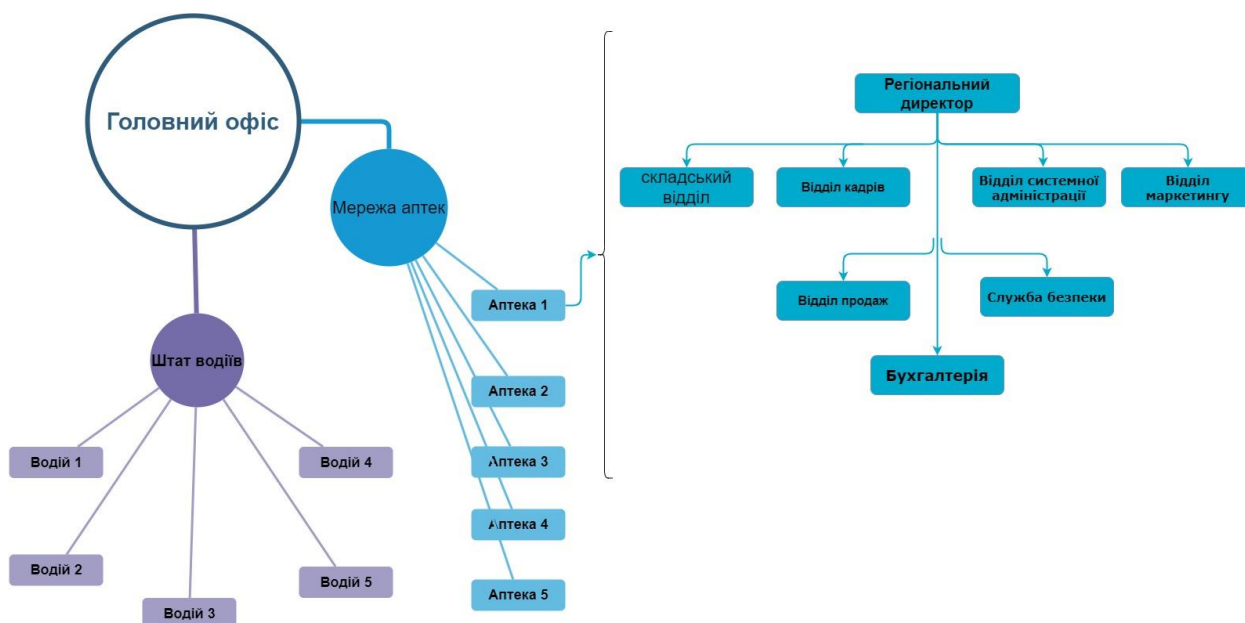


Рисунок 1.1 Схема організаційної структури мережі аптек

«1 Соціальна аптека»

Генеральний директор – головний управляючий мережею філіалів в Україні. Координує дії регіонального директора.

Компанія має по декілька регіональних філіалів кожним з яких управляють регіональні директора. Які виконують доручення генерального директора у відповідному департаменту.

Складський відділ - професійно займається доставкою товару та розробляє вигідну схему поставок. Їх завдання побудувати оптимальний маршрут та вести складування товару.

Відділ бухгалтерії - ведуть звіт по роботі підприємства його загальну виручку, визначення амортизації основних засобів.

Відділ кадрів - облік чисельного складу компанії, підготовка робочого персоналу. Його задача створення робочих місць та наявності резерву

Відділ охорони праці – служба яка має стежити за дотриманням норм безпеки на виробництві. Забезпечити підприємство усім необхідним для усунення надзвичайної ситуації.

Відділ маркетингу та реклами - поширює інформацію про компанію, з метою приросту потенційних клієнтів та створення «доброго імені».

Служба безпеки – основною задачею є збереження цілісності товару підприємства. Захищати від несанкціонованого доступу зловмисника.

1.4 Організація обчислюваної мережі

Для створення умов для збереження інформації дана мережа аптек використовує бази даних, наявності мед препаратів. Кожен з філіалів обладнено файловим сервером.

1.5 Схема процесів, які протікають та економічна доцільність

Система складається з штату водіїв, які працюють на умовах доставки товарів за потребою. Переваги даної підходу в створенні постійного притоку та відтоку водіїв, створення робочих місць. Підприємству не потрібно займатись обслуговуванням автотранспорту, вся відповідальність за праце спроможність машини лежить на плечах водія. Аптеці не потрібно тримати водіїв на постійній основі, автоматизація процесів зменшує кількість робочого персоналу дані дії допоможуть скоротити витрати підприємства на заробітну плату. Вдосконалена система доставки розширює зону продажу препаратів та збільшує базу постійних покупців. Мобільність системи доставки, надає клієнту можливість не витратити час на подорож до аптеки.

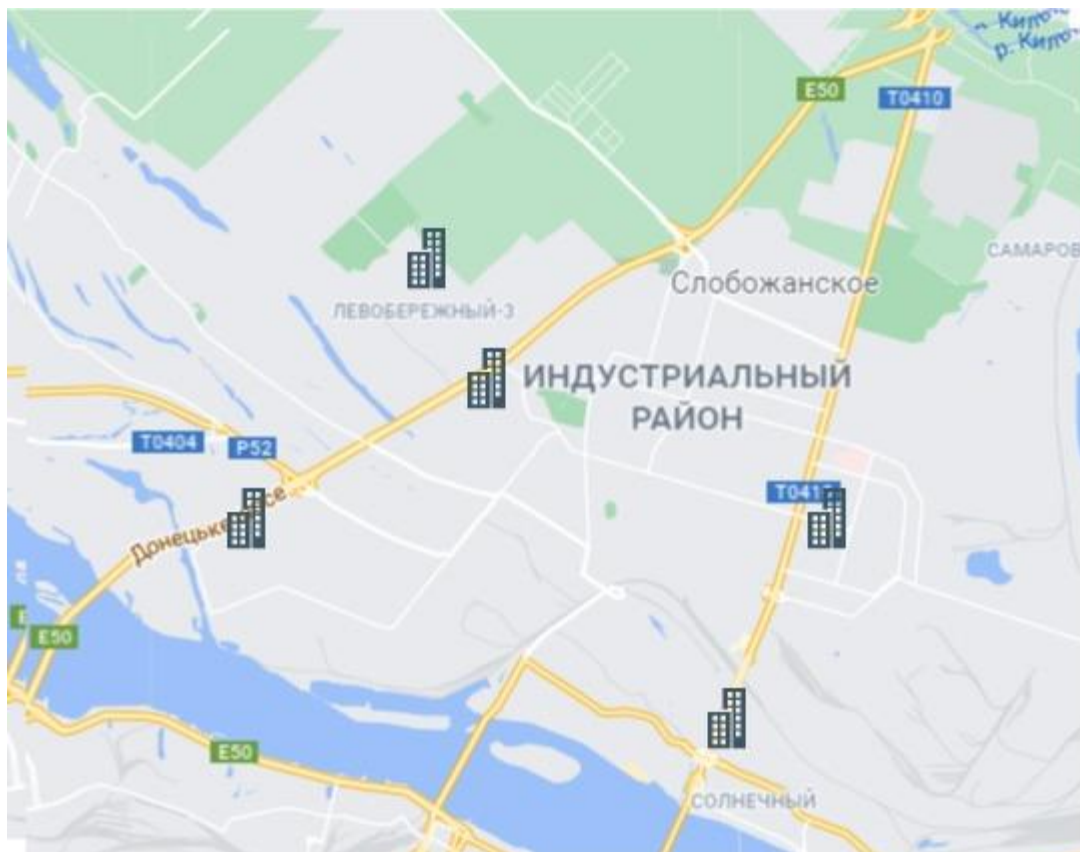


Рисунок 1.2 - Топологічна схема розміщення філіалів аптеки

1.6 Завдання і мета роботи:

Завданням даної роботи є створення Кіберфізичної системи доставки медикаментів за запитом з опрацюванням модуля оплати.

Мета роботи:

Спроекувати мережу для ряду аптек «1 Соціальна аптека». Виконати розрахунок ір – адресації. Додати відповідні протоколи захисту, агрегування каналів. Перевірити роботу пристроїв

Вдосконалення існуючої системи за рахунок створення кур'єрської служби доставки медикаментів. Що не потребує наявності клієнта в місці видачі медикаментів. Дане рішення актуальне для людей які мають проблеми зі здоров'ям, літні люди. Для людей в яких немає можливості відвідати відділення аптеки. Система буде використовувати водіїв за контрактами, які будуть працювати за викликом, що не потребує постійного перебування на

робочому місці. Прийом водіїв відбуватиметься після оцінки HR – менеджера. Від водія потрібна наявність робочого автомобільного транспорту та встановлений додаток. Оплата буде розраховуватись у відсотках від вартості доставлених ліків. Використання системи має великі переваги, адже має великий штат водіїв яких можна підпорядковувати окремі районні центри. Оплату за доставку можна сплатити після отримання товару за допомогою розтерміналу. Використання QR – сканеру для отримання даних про товар та портативний принтер для друкування чеків. Головною ідеєю є об'єднання обладнання в загальну підсистему, в якому мобільний додаток являє собою місцем обробки інформації, після чого відправляє її на сервер.

2 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДО КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ

2.1 Вимоги до системи в цілому

2.1.1 Вимоги до структури і функціонування системи

Аптека потребує нових впроваджень апаратної та програмної частини. Мережа аптеки має забезпечити:

- Масштабованість мережі
- Надійність передачі даних по каналам дротового зв'язку, розробка методів для захисту конфіденційної інформації
- Швидка передача пакетів у внутрішній та зовнішній мережі
- Налаштування динамічної побудови найкоротшого маршруту передачі пакетів
- Врахувати максимальну завантаженість каналів та розрахувати оптимальний потік трафіку

Програмна частина системи повинна складатись з серверної та клієнтської частини:

Робота серверної частини складається:

- З обробки запитів веб-клієнтів
- З'єднання та відповідь на запити до бази даних
- Введення облікових записів користувачів
- Забезпечення надійного з'єднання з сервісом
- Швидку відповідь на запити
- Відправку даних по шифрованому каналі

Клієнтська частина системи має містити кілька інтерфейсів: для менеджера пункту, зареєстрованого пацієнта та просто відвідувача сайту. Всі вони мають власний доступний набір функціоналу. Доступ до інтерфейсу визначається за допомогою введення логіна та пароля. Менеджер пункту має можливість переглядати всі доступні, шукати ліки за категоріями, додавати нові

надходження зі складів, дивитися історію замовлень пацієнтів. Зареєстрований пацієнт може переглядати всі доступні ліки, шукати ліки за категоріями, бронювати ліків, замовити доставку кур'єром.

– Інтерфейс відвідувача найпростіший. Він має можливість переглядати всі доступні ліки, шукати ліки за категоріями та йому доступна функція реєстрації на сайті. Послуга бронювання вакцини доступна лише зареєстрованим клієнтам. Сторінка з інформацією про ліки має містити: назву препарату, короткий опис, категорію препарату, кількість ліків в упакованні, кількість діючої речовини, виробника та вартість за одне упаковання.

– Загалом система має бути оформлена у простому стилі, щоб бути зрозумілим для людей похилого віку та не відволікати клієнтів безпосередньо від бронювання.

2.1.2. Вимоги до чисельності і кваліфікації персоналу, що обслуговує систему і режим його роботи

Для забезпечення надійної роботи серверної частини потрібен один системний адміністратор який буде займатись відновленням працездатності робочої станції при перебоях електроенергії чи інших надзвичайних ситуаціях. Також потребує контролю програмне забезпечення, яке використовує серверна частина в разі критичної помилки можлива втрата відомостей про поточну операцію сплати коштів за медикаменти чи списання зі складу. Поява подібних ситуацій може призвести до недостовірності інформації чи повної втрати цінних даних. Важливо щоб спеціаліст мав документ який міг підтвердити його кваліфікацію:

Свідоцтво про вищу освіту в спеціалізації інформаційних технологій

– Сертифікат який підтверджує його кваліфікацію, як системного адміністратора

– Наявність робочого стажу в даній галузі

Потрібен спеціаліст по роботі з кадрами. Він повинен контролювати за роботою персоналу та створювати робочі місця. Головною цілю особи є складання трудових договорів з водіями кур'єрської служби. Які працюють за викликом

Режим роботи складає 10 годинний робочий день. З 8 години ранку працює один спеціаліст після 3 години дня до 8 години вечора працює інший.

2.1.3. Вимоги до надійності і захисту інформації від несанкціонованого доступу

Для захисту доступу до облікових записів буде використовуватися авторизація користувача за допомогою логіну та паролю. З'єднання до клієнта до серверу буде здійснювати по зашифрованому каналі. Зареєстрований пароль зберігатиметься в базі даних у вигляді хешу, який буде отриманий за допомогою хеш-функції SHA256.

Для безпечного експлуатування бази даних потрібно задати дозвіл на підключення зі статичного ір адресу серверу. Надати відповідні привілегиї доступу та режим роботи з базою даних для персоналу.

Мережа підприємства повинна надати безпечне з'єднання через інтернет шлюз для цього буде використано VPN.

Працівники аптеки повинні раз в пів року змінювати паролі для доступу до власного облікового запису. Це допоможе уникнути витоку конфіденційних даних підприємства та уникнути несанкціонованого доступу.

2.1.4. Вимоги до відмовостійкості системи

Відмовостійкість – це властивість комп'ютерної системи після виникнення будь-якої несправності в її апаратному забезпеченні або "програмному забезпеченні" продовжувати роботу без втручання людини, забезпечувати безперервність функціонування, цілісність даних та відновлення функціонування в межах певного проміжку часу⁽²⁾.

Сервер повинен витримувати великі навантаження трафіку, та бути захищені від атак «відмови в обслуговуванні». Тому обчислювальна техніка повинна давати відповіді на великий обсяг запитів, мати місце для зберігання даних про товари, виконані транзакції. Частковим рішенням є використання сервісів які надають доступ до арендованої робочої станції. До яких можна віднести :

- VDS (virtual dedicated server)
- Хмарне сховище
- Data-Center

Мобільний застосунок повинен вміти опрацьовувати велику кількість даних отриманих від серверу. Підтримувати інтернет з'єднання.

2.2.Вимоги до функцій, які виконує комп'ютерна система

2.2.1 Імена робочих груп

Формуються за назвою робочих відділів організації. Використовуються дані фактичного розташування чи за допомогою присвоєння імені та порядкового номеру.

2.2.2 Ідентифікатори користувачів локальної обчислювальної мережі

Для кожного працівника компанії створюється обліковий запис який є з унікальним ідентифікатором. Дана процедура допоможе уникнути спроби несанкціонованого доступу зі сторони неавторизованого користувача системи.

Дані користувачів є комерційною таємницею тому для отримання доступу до робочих станцій системний адміністратор має підписати договір про не розголошення інформації облікових записів.

2.2.3 Паролі користувачів системи

Для забезпечення безпеки системи мережі, системний адміністратор повинен створювати паролі до службових облікових записів. Гарантувати їх надійність та складність їх підбору. Пропонується скористатися сервісами для

генерації паролів. Дані сервіси дозволяють регулювати довжину паролю та його складність. Надійність паролю залежить від дотримання загальних норм: довжини паролю, використання символів різного регістру, комбінування символів з числами. В разі втрати паролю здійснюється запит нового до адміністратора.

2.2.4 Підключення ПЕОМ користувачів ЛОМ

Для підключення користувачів необхідно створити список з привілежиям для кожної службової одиниці. Відмежувати трафік різних підмереж. Надати паролі доступу до робочих станцій. Виконати базове налаштування ПЕОМ для правильної адресації даних та коректної роботи мережі.

3 РОЗРОБКА АПАРАТНОЇ ЧАСТИНИ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ ПІДПРИЄМСТВА

3.1 Використання хмарного сервісу від Google

Розроблена мережа повинна об'єднувати ряд філіалів в єдину комп'ютерну систему. Яка буде консолідувати дані підприємства, забезпечить доступність сервісів веб-додатків, створить необхідні умови для передачі даних та гарантуватиме їх цілісність.

Система повинна забезпечувати доступність сервісів і швидку обробку даних. Рішенням для даної мети стало використання хмарних сервісів. Одним з таких став проект від компанії гугл Firebase.

Платформа складається з відмінного набору інструментів для розробки. База даних Realtime і Cloud Firestore можуть зберігати структуровані дані і синхронізувати відповідні додатки за мілісекунди щоразу, коли відбувається перетворення даних. Це означає, що і додаток, і його база даних слухають один одного, надаючи користувачу реактивні можливості програми. А хмарні функції Firebase можуть навіть розширити цю функціональність. Ці функції дозволяють розробнику писати бекенда-код для відповіді на події, що відбуваються на платформі Firebase, без необхідності мати справу з будь-якими серверами.

Ця платформа дозволяє ефективно розгортати додатки. Має велику репутацію серед користувачів через вбудовані додаткові модулі. Дана технологія дозволяє відокремити ПО розробника від службового, дозволяє ізолювати підсистеми і бути впевненим що зміни коду одного модуля не виведе з ладу інший.

3.2 Компоненти POS системи

3.2.1 Point of Sale термінал

Для спроектованої мережі було вирішено використовувати термінали myPos для комп'ютерної схеми, яка підтримує більшість способів оплати. Має велику базу, яка підтримує кредитні картки (VISA, MasterCard, JCB, Apple pay, Google pay). Було вирішено взяти модель “myPos GO” як готове апаратне рішення. Пристрій має хороші характеристики за невелику ціну (див. Таблицю 3.1). Модель пристрою на рис. 3.1

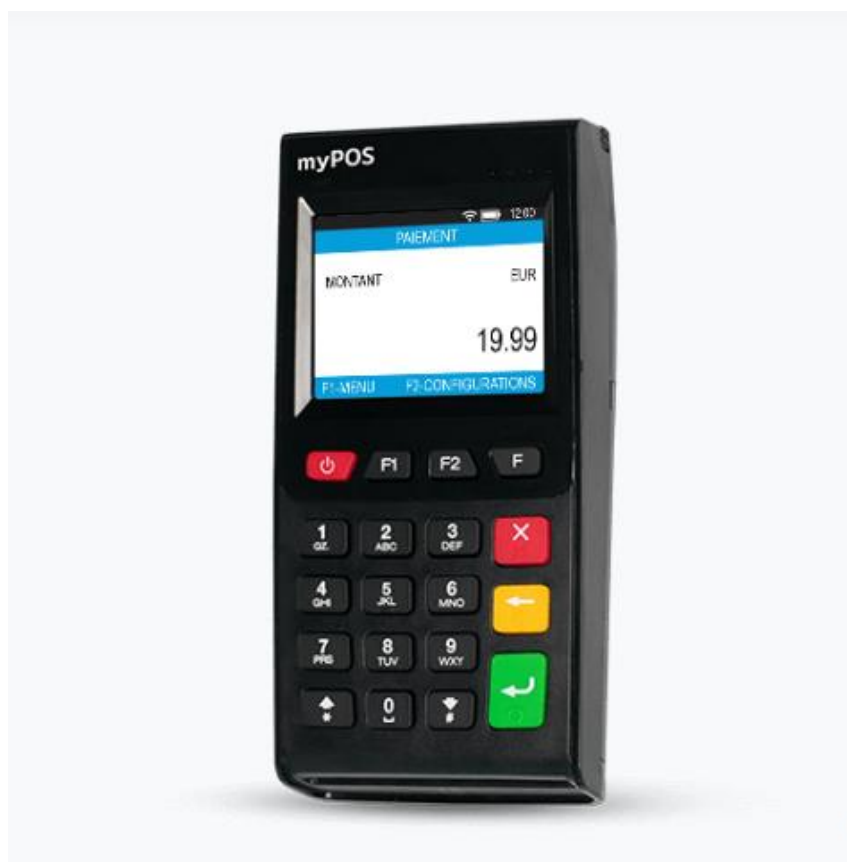


Рисунок 3.1– Зображення пристрою myPos GO

Таблиця 3.1 – Характеристики рос-терміналу myPos GO

| Назва | Властивості |
|---------|---------------------|
| Розміри | 138мм X 68мм X 20мм |
| Вага | 175 г |
| Батарея | 3,7 V, 1500mAh |

| Назва | Властивості |
|----------------------------------|---|
| Дисплей | 2.4 дюйми. Технологія виконання дисплею TFT. Розширення екрану 320x240. Кольоровий екран. Підтримка Е-підписів |
| Вхідна напруга | 100-240 V, 50-60HZ, 0.3A |
| Вихідна напруга | 5V/1A |
| Кард-рідер | Magstripe Cards : Track 1/2/3, Bi-Directional Smart ; Cards : EMVL1 & L2 Certified ; Contactless Cards : ISO/IEC 14443 TYPE A&B, Mifare, NF |
| Процесор | Arm Cortex – A7 1.3GHz |
| Операційна система | Linux |
| Пам'ять | 256 mb Flash + 256 mb RAM |
| Клавіатура | 10 Числових клавіш, 9 функціональних |
| Периферійні порти | 1x USB Type-C; 2 x SIM, 1 x SAM |
| Звук | П'єзодинамік |
| Потреби до оточуючого середовища | Робоча температура: -10 до 40 С; Температура збереження: -20 до 70 С; Відносна волога: 5 – 95 (без конденсату) |
| Сертифікати | PCI PTS 5.x, EMV L1 & L2, Paypass, PayWave, Amex, JCB, Discover, TQM, CE, ROHS |
| Додаткова приладдя | Док станція для заряду |

3.2.2 Штрих-код Сканер

Сканер штрих-коду підприємство використовує для товаро-обліку. Завдання сканера змінюється в залежності від користувача. Якщо це працівник складського відділення його завданням є додавати в базу отримані

медикаменти. Для штатного водія або менеджера завданням є списання товару після оформлення покупки клієнтом.

Для ефективної обробки товарів було вирішено використовувати периферійний сканер замість вбудованого в андроїд пристрій. Тому що сканер повинен володіти великою швидкістю обробки, бути досить мобільним мати приємну фактуру, адже буде використовуватися на постійній основі. Пристрій не буде стаціонарним, важливим аспектом є розгляд сканерів з підтримкою бездротового з'єднання Bluetooth. Сканер повинен забезпечити тривалий час роботи без підзарядки, так як буде використовуватись штатними водіями.

Було розглянуто модель сканеру “ІКС-5208”. Зовнішній вигляд пристрою на рис. 3.2. Основні властивості приладу на табл. 3.2



«Рисунок 3.2 - Зображення штрих-код сканеру ІКС-5208»

Таблиця 3.2 – Характеристики обладнання штрих-код сканеру ІКС-5208

| Назва | Властивості |
|-------------------------------|--|
| Типи підключень | Bluetooth RS-232 USB |
| Декодує штрих-коди | 1D,2D |
| Типи зчитуючих штрих-кодів | 1D: UPC/EAN/JAN, UPC-A & UPC-E, EAN-8 & EAN-13, JAN-8 & JAN-13, ISBN/ISSN, Code 39 (with full ASCII), Codabar (NW7), Code 128 & EAN 128, Code 93, Interleaved 2 of 5 (ITF), Addendum 2 of 5, IATA Code, MSI/Plessey, China Postal Code, Code 32 (Italian Pharmacode), RSS 14, RSS Limited, RSS Expanded 2D: QR Code, Data Matrix, PDF417, Aztec, Maxicode, GS1 DataBar stack, Micro QR, DOTCODE |
| Режим накопичення штрих-кодів | Присутній |
| Швидкість сканування | 300 скан/сек |
| Глибина поля сканування | EEAN-13 (13 mil) 40 – 200 мм QR Code (20 mil) 20 – 250 мм |
| Дальність дії | 2,4Гц – 100м Bluetooth – 40м |
| Захват зображення | 34 – горизонтально, 28 вертикально |
| Напруга живлення | 5 В постійної напруги Δ 10% |
| Час безперервної роботи | 24 години |

3.2.3 Монітор

Монітор - це екран, на якому торговий персонал розглядає інформацію про продажі як транзакція триває. І вони можуть переглянути список накопичених предметів, ціну, податку, заощаджень та будь-якої іншої відповідної інформації, що стосується виду бізнесу.

В якості монітора буде використаний дисплей андроїд приладу

3.2.4 Фіскальний принтер

Зазвичай до системи POS додається принаймні один невеликий принтер. Цей компонент може бути запрограмований на сервері бек-офісу для створення індивідуальної квитанції або рахунки-фактури для користування клієнтом. Принтер також може використовуватися для роздруківки звітів про час відробленої зміни співробітників.

3.3 Вибір і обґрунтування структурної схеми комплексу технічних засобів комп'ютерної системи

Для ряду філій організації необхідна мережа яка забезпечить покриття на торгові точки в зазначеному районі. Мережа повинна мати можливість швидкої обробки запитів для аналізу наявності препаратів. Мережа повинна бути масштабованою, для подальшого об'єднання додаткового обладнання.

На структурній схемі комплексу технічних засобів показані основні компоненти комп'ютерної системи ТОВ «1 Соціальна аптека» з мережним обладнанням. Показані рівні ієрархічні моделі організації мережі та підмережі, на які поділена корпоративна мережа підприємства.

Корпоративна мережа буде об'єднувати офісні підрозділи ТОВ «1 Соціальна аптека», створюючи загальний інформаційний корпоративний простір.

До складу технічних засобів КМ відносяться: маршрутизатори, комутатори і мережні комунікації у вигляді кабелів і бездротових адаптерів, робочі станції (хости), сервери підприємства, загальні ресурси.

Проектується мережа виходячи з технічних вимог на КС підприємства.

На рисунку 3.3 наведена структурна схема комплексу технічних засобів комп'ютерної системи ТОВ «1 Соціальна аптека».

Враховуючи невеликий розмір мережі, рівень ядра і розподілу будуть поєднуватися в маршрутизаторах ТОВ «1 Соціальна аптека».

Рівень ядра, де виконується комутація трафіка, складається з чотирьох маршрутизаторів (R1–R4), що об'єднані мережами WAN. Доступ локальних підмереж до рівня ядра здійснюється за технологією передачі даних GigabitEthernet. Через прикордонний маршрутизатор R0 ядра виконується підключення проектованої мережі до Інтернет. Підмережа підприємства

«Служба складів» є віддаленою мережею, доступ до неї здійснюється через Internet з технологією передачі даних Fiber-to-the-building (FTTB).

Рівень доступу до середовища передачі даних складається з дев'яти комутаторів, що забезпечують формування підмереж LAN та VLAN. Комутатор передає дані лише безпосередньо отримувачу. Це підвищує продуктивність і безпеку мережі, позбавляючи інші сегменти мережі від необхідності (і можливості) обробляти дані, які їм не призначалися.

П'ята мережа утворює підключення типу VLAN на комутаторі switch_5.3 була налаштована служба VTP- серверу, в якості клієнтів VTP були використані комутатори switch_5.2 та switch_5.1.

В підмережі LAN1 встановлено три комутатори. Всі користувачі цього підрозділу підключаються до мережі з використанням технології VLAN на комутаторах.

В ТОВ «1 Соціальна аптека» в підмережі «Служба складів» застосовано три комутатори для розгортання технології PAgP, яка дозволить підвищити швидкість передачі даних.

В інших LAN мережі встановлено по одному комутатору.

Комутатори об'єднують в локальну мережу кінцеві мережні пристрої. В ТОВ «1 Соціальна аптека» кінцевими мережними пристроями є: комп'ютери, що є робочими місцями працівників з встановленим ПО для роботи адміністративного персоналу; сервери підприємства: файловий сервер TFTP в підмережі LAN 1, Web-сервер HTTP та сервер DNS в підмережі LAN 5.

3.4 Розробка специфікації апаратних засобів КС

Апаратні засоби ТОВ «1 Соціальна аптека» повинно відповідати технічним вимогам за показниками: швидкість – найважливіша характеристика корпоративної мережі; здатність до адаптації – властивість мережі розширюватися і встановлювати робочі станції там, де це потрібно; надійність – властивість локальної мережі зберігати повну або часткову працездатність незалежно від виходу з ладу деяких вузлів або кінцевого обладнання.

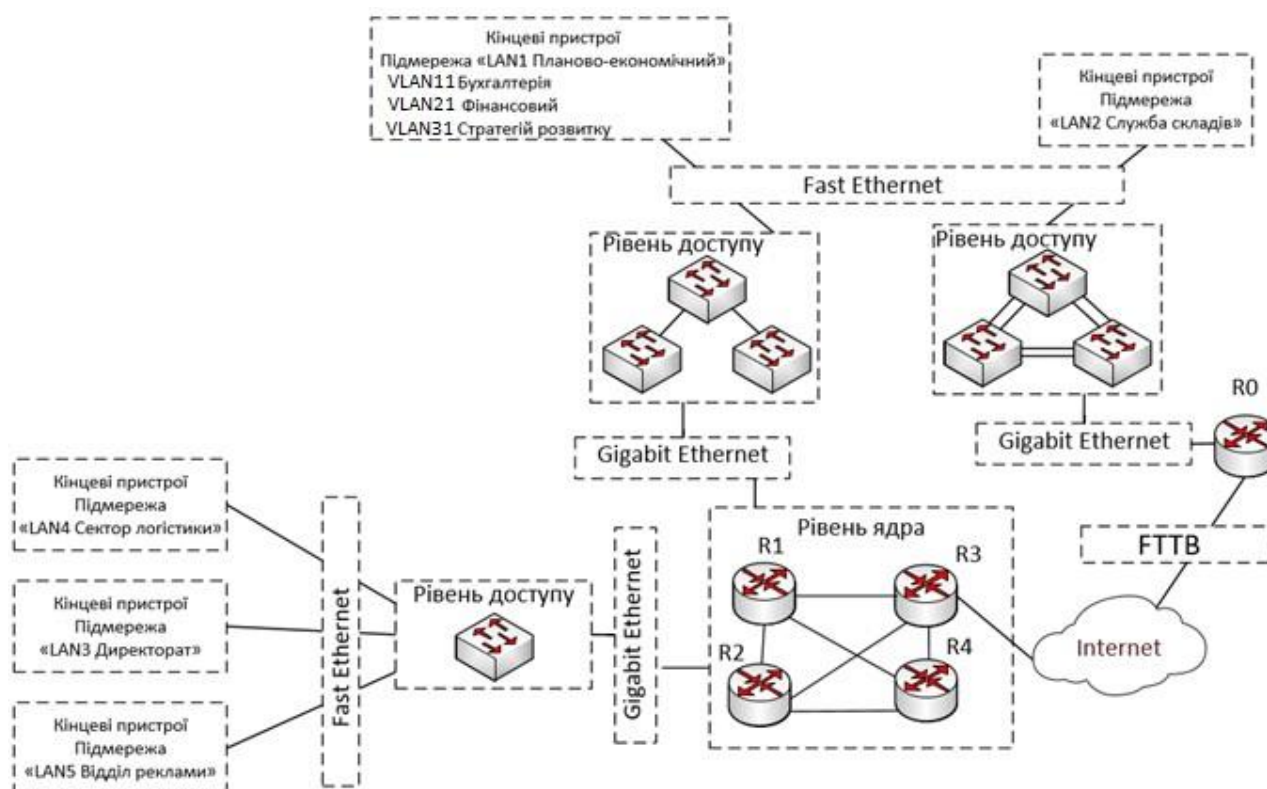


Рисунок 3.3 – Структурна схема комплексу технічних засобів комп'ютерної системи ТОВ «1 Соціальна аптека»

Мережа ТОВ «1 Соціальна аптека» розрахована на невелику кількість абонетів. Для реалізації рівня ядра мережі в будівлі адміністративній доцільно

обрати маршрутизатори з інтеграцією сервісів для невеликих офісів з серії Cisco 1900.

Архітектура ISR G2 серії Cisco 1900 надає поліпшену підтримку медіапотоків і мультимедійних файлів, віртуалізацію, збільшуючи ефективність і продуктивність за рахунок багатоядерності, гігабітним роз'ємів 1Gb LAN / WAN з розширеним POE і контролем енергоспоживання.

Технічні характеристики Cisco 1921/K9: пам'ять: RAM 512 ГБ; флеш пам'ять 256 ГБ; мережа: технологія з'єднання провідна; протокол передачі даних Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet; підтримка мережі VPN; протоколи маршрутизації BGP, GRE, OSPF, DVMRP, EIGRP, IGMPv3, PIMSM, PIM-SSM, статична IPv4 і IPv6 маршрутизація; відповідність стандартам IEEE 802.1Q, IEEE 802.1ag; інтерфейси: 2 порти 100Base-TX / 1000Base-T, роз'єм RJ-45, 1 консольний порт управління, роз'єм RJ-45, 2 слоти HWIC, 1 порт USB 4-пін USB тип A; ОС базова Cisco IOS IP Base.

В адміністративній будівлі підприємства необхідно встановити дев'ять комутаторів. Комутатори повинні підтримувати роботу технологій DHCP, RAgP, VLAN, підтримувати велику кількість кінцевих пристроїв, забезпечувати швидкість передачі даних не менш як 100 Мбіт/с.

В якості комутатора робочих груп для адміністративної будівлі в чотирьох підмережах використаний Cisco Catalyst 2948-24TT [16]. Комутатори Catalyst орієнтовані в першу чергу на підприємства малого і середнього бізнесу, а також філії великих компаній для вирішення завдання реалізації рівня доступу до мережі. Цей комутатор має 24 порти (100 Мбіт/с) для підключення роз'ємів RJ-45, 2 порти Gigabit Ethernet. По GigabitEthernet комутатори робочих груп підключаються до комутаторів будівлі.

Технічні характеристики комутатора TC-L: порти: 24 x 10/100; 2 x 1000/SFP; підтримка PoE, 180W; пропускна здатність: 8,8 Гбіт/с; максимальна кількість VLAN: 255; об'єм ОЗУ/flash пам'яті: 64/32 Мб; протокол віддаленого

адміністрування: RMON, HTTP, TFTP; спосіб аутентифікації: RADIUS. Разом з комутаторами та маршрутизатором поставляється стандартна операційна система Cisco IOS.

В якості комутатора робочих груп для будівлі, де розташовані офісні приміщення «Служби складів», використаний Cisco SB SF302-08 (SRW208G-

K9-G5-EU) з невеликою кількістю портів. Технічні характеристики комутатора SF302-08: порти: 8 x 10Base-T/100Base-TX - RJ-45; 1 x console - 9 pin D-Sub (DB-9) - management; 2 x 10Base-T/100Base-TX/1000Base-T - RJ-45; підтримка PoE, 180W; пропускна здатність: 8,8 Гбіт/с; максимальна кількість VLAN: 255; об'єм ОЗУ 128 MB; протокол віддаленого адміністрування: RMON, HTTP, TFTP; спосіб аутентифікації: RADIUS, SSH; операційна система Cisco IOS.

3.5 Розробка архітектури мережі підприємства

Мережева архітектура завжди лежить в основі і є фундаментом для повноцінної роботи мережі. Найчастіше, вона складається з декількох важливих складових:

- топологія мережі;
- лінійно-кабельна інфраструктура;
- мережні протоколи;
- активне мережеве обладнання (комутатори, маршрутизатори).

Корпоративна мережа ТОВ «1 Соціальна аптека» ґрунтується на дворівневої ієрархічної моделі (верхній рівень – ядро, нижній – рівень розподілу), враховуючи невеликий розмір мережі. Рівень ядра реалізовуватимуть маршрутизатори. Рівень доступу реалізовуватимуть комутатори робочих груп.

На рівні ядра розташовані п'ять маршрутизаторів. Мережа підприємства має єдиний простір IP-адресації 192.168.184/22. Сегменти середовища

(IP-підмережі) поділяються маршрутизаторами на п'ять підмереж. В мережі застосована адресація IP версії 4. Тому для забезпечення виходу до мережі Internet застосована технологія NAT. Маршрутизатор Harchuk_R3 розташований в серверній кімнаті та є пограничним маршрутизатором. Для забезпечення маршрутизації застосований протокол динамічної маршрутизації OSPF. На маршрутизаторі Harchuk_R2 застосована технологія інкапсуляції 802.1Q для забезпечення маршрутизації між VLAN. Для каналів між маршрутизаторами застосований блок адрес 10.0.1.0/24. В мережах VLAN застосована адресація кінцевих пристроїв за протоколом DHCP.

Для впровадження ТОВ «1 Соціальна аптека» була обрана логічна топологія «ієрархічна зірка». Як базова технологія мережі обрана технологія Ethernet. На рівні доступу для під'єднання робочих груп застосовано технологію Fast Ethernet. Між маршрутизатором і комутатором – GigabitEthernet.

Кінцеві мережні пристрої розділені на чотири підмережі, з огляду на функціонал та напрямок підрозділів підприємства. Підмережа №1 «LAN1 » розрахована на підключення 247 абонентів. Підмережа №2 LAN 2 розрахована на підключення 233 абонентів. Підмережа №3 LAN 3 розрахована на підключення 39 абонентів. Підмережа №4 LAN 4 розрахована на підключення 32 абонентів. Підмережа №5 LAN 5 розрахована на підключення 212 абонентів.

Найкрупніша підмережа LAN1, з огляду на безпеку даних, розбита на три віртуальні мережі: VLAN11 «Бухгалтерія», VLAN21 «Фінансовий», VLAN31 «Стратегій розвитку». На комутаторах, що реалізують мережі VLAN застосований протокол VTP.

Віддалена підмережа «Служба складів», з огляду на необхідність швидкісної передачі даних, на комутаторах застосовує технологію агрегування каналів

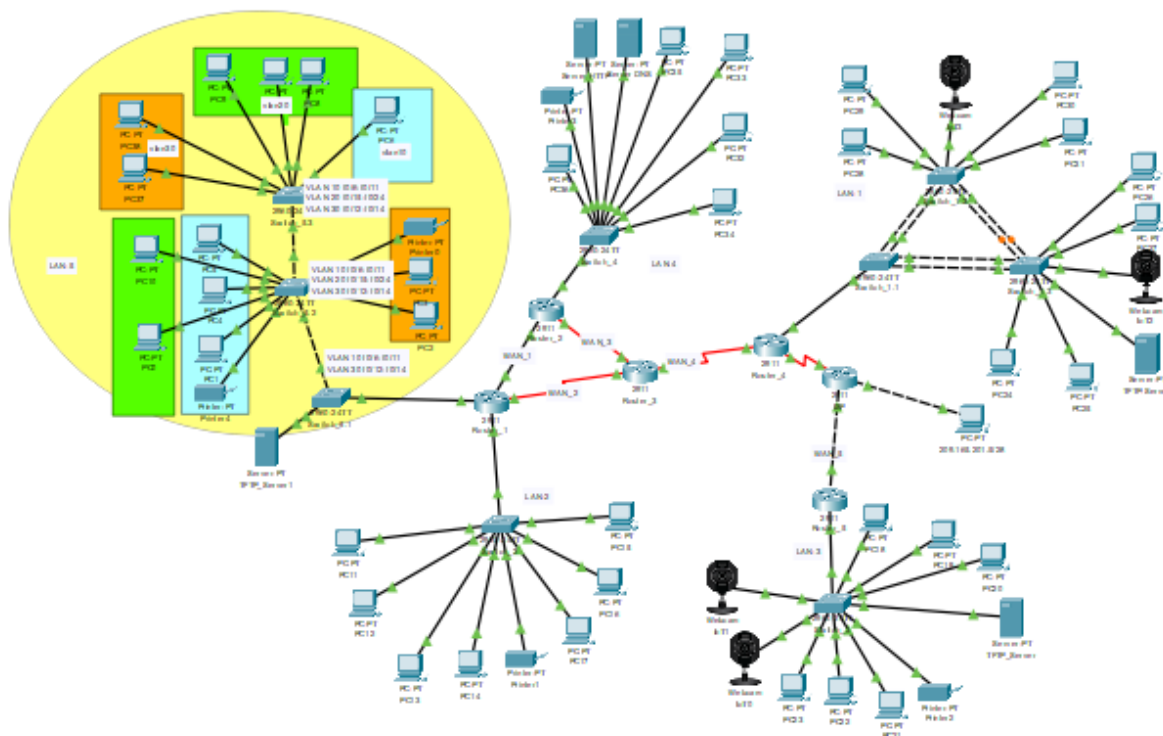


Рисунок 3.4 – Архітектура мережі ТОВ «1 Соціальна аптека»

3.6 Розрахунок інтенсивності вихідного трафіку найбільшої локальної мережі підприємства

В підмережі LAN1 встановлений комутатор Cisco та маршрутизатор, що об'єднують ПК працівників служб будівлі. Вихідний трафік пересилається на маршрутизатор Cisco 9 в лінію з пропускну здатністю 1000Мбіт/с. Для того, щоб комутатор не був перенасичений, швидкість надходження пакетів не повинна перевищувати швидкості їх відправлення. Вважаємо, що послугами одночасно користуються 100% користувачів. Середня інтенсивність трафіку $\mu=123$ (кадрів/с), а середня довжина повідомлення – 750 байт.

Розрахуємо пропускну здатність мережі адміністративної будівлі допускаючи, що послугами одночасно користуються 100% користувачів. Пропускна здатність мережі розраховується наступним чином. Загальна кількість користувачів дорівнює 247. Пропускна здатність мережі на рівні доступу буде дорівнювати:

$Pp.p = \mu * l * N * 8 = 123 * 750 * 247 * 8 = 182$ (Мбіт/с), де N – кількість вузлів в мережі.

Комутатор рівня доступу пересилає трафік на маршрутизатор через вихідну лінію з пропускною здатністю 1000Мбіт/с.

Загальне навантаження на комутатор не повинно перевищувати:
 $\mu_{\text{вих}} = 1000\ 000\ 000 / (750 * 8) = 166666$ пакетів/с

Оскільки кожне джерело виробляє в середньому 123 пакетів/с, то ми обмежені приєднанням до комутатора рівня доступу максимум:

$$N = 166666 / 123 = 1355 \text{ джерел.}$$

Кожен з 247 ПК посилає потік заявок з інтенсивністю 123 кадрів/с.

Інтенсивність вихідного трафіку від всіх користувачів:

$$\lambda = N * \mu = 247 * 123 = 30381 \text{ (пакетів/с)}$$

Коефіцієнт затримки на рівні розподілу, тобто показник завантаженості вихідного каналу зв'язку, який впливає на час стояння в черзі:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu_{\text{вих}}} = \frac{30381}{166666} = 0,18$$

Коефіцієнт зайнятості комутатора рівня розподілу:

$$r = \frac{\rho}{1 - \rho} = \frac{0,18}{1 - 0,18} = 0,21$$

Пропускна здатність каналу:

$$\lambda = \frac{\text{пропускна здатність } b}{\text{довжина кадру } l}$$

$$b = \lambda * l = 30381 * 750 * 8 = 182286000 \text{ біт/с} = 182 \text{ Мбіт/с}$$

Що задовольняє пропускній здатності вихідного каналу в 1000Мбіт/с.

4 ПРОЕКТУВАННЯ КОРПОРАТИВНОЇ МЕРЖІ ТА ПЕРЕВІРКА РОБОТИ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ ПІДПРИЄМСТВА

4.1 Розрахунок схеми адресації комп'ютерної мережі

Згідно заданих умов комп'ютерна система повинна використовувати блок приватних IP-адрес 192.168.184.0/21(255.255.248.0) та врахувати кількість вузлів у різних сегментах мережі та мережу в якій містяться VLAN, розрахувати виходячи з вимог. Також необхідно провести розрахунок схеми блоку адрес для каналів між маршрутизаторами з діапазону 10.1.23.0/24

Необхідно розробити схему адресації (критерії – найкраща сумаризація, мінімальна витрата адрес) відповідно до топології, представленої на рисунку 3.2. Адреса – унікальний ID-номер, призначений одному вузлу або інтерфейсу в мережі. Підмережа – частина мережі, яка спільно використовує адресу конкретної підмережі. Маска підмережі – 32-бітна комбінація, яка використовується для того, щоб описати, яка частина адреси відноситься до підмережі, а яка до вузла. Інтерфейс – підключення до мережі. Підмережі дозволяють створювати кілька логічних мереж в межах однієї мережі.

При використанні VLSM довжина маски підмережі залежить від числа бітів, запозичених для окремої підмережі від частини ідентифікатора хоста адреси для створення ID підмережі. Тобто від «змінної» частини маски підмережі змінної довжини. VLSM дозволяє розділити простір мережі на нерівні частини.

При використанні VLSM мережу спочатку розділяється на підмережі, а потім підмережі, в свою чергу, також розбиваються на підмережі. Цей процес можна повторювати багаторазово для створення підмереж різних розмірів.

Таблиця 4.1 – Кількості вузлів створених підмереж

| Назва підмережі | Складський відділ №1 (LAN1) | Аптека (LAN2) | Складський відділ №2 (LAN3) | Центр обробки та збереження даних (LAN4) | Головний офіс (LAN5) |
|------------------|-----------------------------|---------------|-----------------------------|--|----------------------|
| Кількість вузлів | 247 | 233 | 39 | 32 | 212 |

Таблиця 4.2 – Список мереж VLAN

| Номер VLAN | Ім'я VLAN | Примітка |
|------------|-----------------------|---------------------------|
| 1 | Default | Не використовується |
| 10 | Accounting_department | Бухгалтерія |
| 20 | Office_administration | Для адміністрації |
| 30 | Marketing_department | Відділ Маркетингу |
| 99 | Management | Для управління пристроями |
| 100 | Native | Для транкових каналів |

Розробка схеми адресації здійснюється за допомогою методу VLSM. VLSM (variable length subnet masks) – мережеві маски змінної довжини, що використовуються у безкласовій маршрутизації.

VLSM дозволяє використання більш ніж однієї мережевої маски в межах одного адресного простору. VLSM максимізує використання адресного простору і його використовують для сегментування сегментованих локальних мереж.

Для розрахунку IP адресації спочатку визначається кількість мереж. Згідно з завдання необхідно розділити вихідний пул IP-адрес 192.168.184.0/21 на 5 мереж (LAN 1-5). Необхідно врахувати кількість біт для виділення мережі. Для визначення п'яти мереж необхідно 3 біти ($2^3=8$). Першим кроком необхідно вибрати мережу з найбільшою кількістю вузлів, в нашому випадку це LAN1 яка налічує 247 пристроїв. Далі необхідно розрахувати ширину маски

її вузлову частину, отримаємо за допомогою взведення двійки у відповідну степінь. Тож необхідна кількість біт для підмережі 8 ($2^8 = 256$)

Таким чином розрахунок IP-адрес методом VLSM для мережі LAN 1 має вигляд:

192.168.184.0 – 11000000.10101000.00001000.0|00000000

255.255.255.0 11111111.11111111.11111111|.00000000

-----|sub|-----

Перша адреса мережі: 192.168.184.1/24

Остання адреса мережі: 192.168.184.254/24

Широкомовна адреса: 192.168.184.255/24

Розрахунок мережі LAN 2:

Мережа має забезпечити простір для 233 вузлів. Тому необхідна кількість біт для мережі 8 ($2^8 = 256$). Отримаємо нову адресу мережі інкрементуючи частину адреси : 192.168.185.0/24

Перша адреса мережі: 192.168.185.1/24

Остання адреса мережі: 192.168.185.254/24

Широкомовна адреса: 192.168.185.255/24

Розрахунок мережі LAN 5:

Кількість вузлів 212, необхідна кількість біт для хостової частини 8 ($2^8 = 256$). Адрес нової мережі 192.168.186.0/24

Перша адреса мережі: 192.168.186.1/24

Остання адреса мережі: 192.168.186.254/24

Широкомовна адреса: 192.168.186.255/24

За умовою завдання дана підмережа складається з 4 мереж VLAN. Тому виконаємо розбиття мережі методом VLSM:

Для VLAN 10:

Перша адреса мережі: 192.168.186.1/26

Остання адреса мережі: 192.168.186.62/26

Широкомовна адреса: 192.168.186.63/26

Для VLAN 20:

Перша адреса мережі: 192.168.186.65/27

Остання адреса мережі: 192.168.186.94/27

Широкомовна адреса: 192.168.186.95/27

Для VLAN 30:

Перша адреса мережі: 192.168.186.97/27

Остання адреса мережі: 192.168.186.126/27

Широкомовна адреса: 192.168.186.127/27

Для VLAN 99:

Перша адреса мережі: 192.168.186.129/27

Остання адреса мережі: 192.168.186.158/27

Широкомовна адреса: 192.168.186.159/27

Таблиця 4.3 – Схема адресації в мережах VLAN

| Мережа | Розмір | Адреса | Маска | Десяткова маска | Діапазон адрес | Адреса широкомовної розсилки |
|---------|--------|-----------------|-------|-----------------|-----------------------------------|------------------------------|
| VLAN 10 | 64 | 192.168.186.0 | /26 | 255.255.255.192 | 192.168.186.1 – 192.168.186.62 | 192.168.186.63 |
| VLAN 20 | 32 | 192.168.186.64 | /27 | 255.255.255.224 | 192.168.186.65 – 192.168.186.94 | 192.168.186.95 |
| VLAN 30 | 32 | 192.168.186.96 | /27 | 255.255.255.224 | 192.168.186.97 – 192.168.186.126 | 192.168.186.127 |
| VLAN 99 | 32 | 192.168.186.128 | /27 | 255.255.255.224 | 192.168.186.129 – 192.168.186.158 | 192.168.186.159 |

Розрахунок мережі LAN 3:

Кількість вузлів 39, необхідна кількість біт для хостової частини 6 ($2^6 = 64$). Адрес нової мережі 192.168.187.0/24

Перша адреса мережі: 192.168.187.1/26

Остання адреса мережі: 192.168.185.62/26

Широкомовна адреса: 192.168.185.63/26

Розрахунок мережі LAN 4:

Кількість вузлів 32, необхідна кількість біт для хостової частини 6 ($2^6 = 64$). Адрес нової мережі 192.168.187.64/26

Перша адреса мережі: 192.168.187.65/26

Остання адреса мережі: 192.168.185.126/26

Широкомовна адреса: 192.168.185.127/26

Таблиця 4.4 – Схема IP-адресації мереж

| Мережа | Виділений розмір | Адреса | Маска | Десяткова маска | Діапазон адрес | Адреса ширококомовної розсилки |
|---------|------------------|----------------|-------|-----------------|---------------------------------|--------------------------------|
| LAN_1 | 247 | 192.168.184.0 | /24 | 255.255.255.0 | 192.168.184.1-192.168.184.254 | 192.168.184.255 |
| LAN_2 | 233 | 192.168.185.0 | /24 | 255.255.255.0 | 192.168.185.1-192.168.184.254 | 192.168.185.255 |
| LAN_3 | 39 | 192.168.187.0 | /26 | 255.255.255.192 | 192.168.187.1-192.168.187.62 | 192.168.187.63 |
| LAN_4 | 32 | 192.168.187.64 | /26 | 255.255.255.192 | 192.168.187.65-192.168.187.126 | 192.168.187.127 |
| LAN_5 | 212 | 192.168.186.0 | /24 | 255.255.255.0 | 192.168.186.1-192.168.186.254 | 192.168.186.255 |
| VLAN 10 | 64 | 192.168.186.0 | /26 | 255.255.255.192 | 192.168.186.1 – 192.168.186.62 | 192.168.186.63 |
| VLAN 20 | 32 | 192.168.186.64 | /27 | 255.255.223.0 | 192.168.186.65 – 192.168.186.94 | 192.168.186.95 |

Продовження таблиці 4.4

| Мережа | Виділений | Адреса | Маска | Десяткова маска | Діапазон адрес | Адреса ширококомовної розсилки |
|---------|-----------|-----------------|-------|-----------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| VLAN 30 | 32 | 192.168.186.96 | /27 | 255.255.223.0 | 192.168.186.97 – 192.168.186.126 | 192.168.186.127 |
| VLAN 99 | 32 | 192.168.186.128 | /27 | 255.255.223.0 | 192.168.186.129 – 192.168.186.158 | 192.168.186.159 |

Розрахунок схеми IP-адресації послідовних каналів між маршрутизаторами з діапазону 10.0.23.0/24 проводиться аналогічно. Виходячи із умов завдання необхідно розрахувати адресацію для шести каналів між маршрутизаторами. Відповідно кількість біт необхідних для визначення мереж ($2^3=8$), а кількість біт необхідних для адресації вузлів – 2 ($2^2=4$). Перша адреса – адреса підмережі, друга адреса – порт першого маршрутизатора, третя адреса – порт другого маршрутизатора, четверта адреса – адреса ширококомовної розсилки у послідовному каналі. Див. табл. 2.6

Таблиця 4.5 – Схема адресації в мережах

| Мережа | Виділений розмір | Адреса | Маска | Десяткова маска | Діапазон адрес | Адреса ширококомовної розсилки |
|--------|------------------|-----------|-------|-----------------|------------------------|--------------------------------|
| WAN_1 | 2 | 10.0.23.0 | /30 | 255.255.255.252 | 10.0.23.1 – 10.0.23.2 | 10.0.23.3 |
| WAN_2 | 2 | 10.0.23.4 | /30 | 255.255.255.252 | 10.0.23.5 – 10.0.23.6 | 10.0.23.7 |
| WAN_3 | 2 | 10.0.23.8 | /30 | 255.255.255.252 | 10.0.23.9 – 10.0.23.10 | 10.0.23.11 |

| Мережа | Виділений розмір | Адреса | Маска | Десяткова маска | Діапазон адрес | Адреса ширококомповної розсилки |
|----------|------------------|---------------|-------|-----------------|-----------------------------|---------------------------------|
| WAN_4 | 2 | 10.0.23.12 | /30 | 255.255.255.252 | 10.0.23.13 – 10.0.23.14 | 10.0.23.15 |
| Internet | 2 | 209.165.201.0 | /30 | 255.255.255.252 | 209.165.201.1-209.165.201.2 | 209.165.201.3 |
| WAN_5 | 2 | 64.100.13.0 | /30 | 255.255.255.252 | 64.100.13.1 – 64.100.13.2 | 64.100.13.3 |

4.2.2 Розрахунок схеми адресації пристроїв

Згідно методичних вказівок спроектована мережа повинна відповідати таким вимогам:

- перші можливі для використання IP-адреси призначати інтерфейсам і підінтерфейсам маршрутизаторів у LAN;
- другі з можливих IP-адрес призначати комутаторам у LAN;
- серверам привласнити IP-адреса за правилом: IP-адрес дорівнює першому можливому адресу у мережі+№, де № – номер варіанту студента за списком у групі.
- останні з використовуваних IP-адрес призначати вузлам; – в мережах VLAN використовувати адресацію кінцевих пристроїв за протоколом DHCP.

Налаштування схеми адресації наведено в таблиці 4.6

Таблиця 4.6 – Схема адресації пристроїв мережі

| Пристрій | Інтерфейс | IP-адреса | Маска | Шлюз | VLAN | Інтерфейс підключеного пристрою |
|------------|-----------|---------------|---------------|---------------|------|---------------------------------|
| Switch_1.1 | VLAN1 | 192.168.184.2 | 255.255.255.0 | 192.168.184.1 | 1 | Switch_1.2: fa0/23 |
| | | | | | | Switch_1.2: fa0/24 |
| | | | | | | Switch_1.3: fa0/21 |
| | | | | | | Switch_1.3: fa0/22 |
| | | | | | | Router_4:Gig0/0 |
| Switch_1.2 | VLAN1 | 192.168.184.3 | 255.255.255.0 | 192.168.184.1 | 1 | Switch_1.1:Fa0/24 |
| | | | | | | Switch_1.1:Fa0/23 |
| | | | | | | Switch_1.3:Fa0/24 |
| | | | | | | Switch_1.3:Fa0/23 |
| | | | | | | PC28:Fa0/0 |
| | | | | | | PC29:Fa0/0 |
| | | | | | | Webcam:Fa0/0 |
| | | | | | | PC31:Fa0/0 |
| PC30:Fa0/0 | | | | | | |
| Switch_1.3 | VLAN1 | 192.168.184.4 | 255.255.255.0 | 192.168.184.1 | 1 | Switch_1.2:Fa0/21 |
| | | | | | | Switch_1.2:Fa0/22 |
| | | | | | | Switch_1.1:Fa0/21 |
| | | | | | | Switch_1.1:Fa0/22 |
| | | | | | | PC26:Fa0 |

Продовження таблиці 4.6

| Пристрій | Інтерфейс | IP-адреса | Маска | Шлюз | VLAN | Інтерфейс підключеного пристрою |
|------------|-----------|---------------|---------------------|---------------|------|---------------------------------|
| Switch_1.3 | VLAN1 | 192.168.184.4 | 255.255.255.0 | 192.168.184.1 | 1 | Switch_1.2:Fa0/21 |
| | | | | | | Switch_1.2:Fa0/22 |
| | | | | | | Switch_1.1:Fa0/21 |
| | | | | | | Switch_1.1:Fa0/22 |
| | | | | | | PC26:Fa0 |
| | | | | | | PC27:Fa0 |
| | | | | | | Webcam:fa0 |
| | | | | | | PC24:Fa0 |
| | | | | | | PC25:Fa0 |
| | | | | | | TFTP_Server:Fa0 |
| Switch_3 | VLAN1 | 192.168.187.2 | 255.255.255.1 92 | 192.168.187.1 | 1 | Router_5:Gig0/2 |
| | | | | | | Webcam:Fa0 |
| | | | | | | Webcam:fa0 |
| | | | | | | PC23:Fa0 |
| | | | | | | PC22:Fa0 |
| | | | | | | PC21:Fa0 |
| | | | | | | Printer2:Fa0 |
| | | | | | | TFTP_Server:Fa0 |
| | | | | | | PC20:Fa0 |
| | | | | | | PC19:Fa0 |
| PC18:Fa0 | | | | | | |
| Switch_2 | VLAN1 | 192.168.185.2 | 255.255.255.0 | 192.168.185.1 | 1 | Router_1:Gig0/2 |
| | | | | | | PC11:Fa0 |
| | | | | | | PC12:Fa0 |
| | | | | | | PC13:Fa0 |
| | | | | | | PC14:Fa0 |
| | | | | | | Printer1:Fa0 |

Продовження таблиці 4.6

| Пристрій | Інтерфейс | IP-адреса | Маска | Шлюз | VLAN | Інтерфейс підключеного пристрою |
|------------|-----------|-----------------|---------------------|------------------|------|---------------------------------|
| Switch_2 | VLAN1 | 192.168.185.2 | 255.255.255.0 | 192.168.185.1 | 1 | PC17:Fa0 |
| | | | | | | PC16:Fa0 |
| | | | | | | PC15:Fa0 |
| Switch_4 | VLAN1 | 192.168.187.66 | 255.255.255.1 92 | 192.168.187.65 | 1 | Router_2:Gig0/2 |
| | | | | | | PC36:Fa0 |
| | | | | | | Printer3:Fa0 |
| | | | | | | Server_HTTP:Fa0 |
| | | | | | | Server_DNS:Fa0 |
| | | | | | | PC35:Fa0 |
| | | | | | | PC33:Fa0 |
| | | | | | | PC32:Fa0 |
| PC34:Fa0 | | | | | | |
| Switch_5.1 | Gi0/1 | 192.168.186.130 | 255.255.255.2 24 | 192.168.186.129 | 99 | |
| Switch_5.2 | Gi0/2 | 192.168.186.131 | 255.255.255.2 24 | 192.168.186.129 | 99 | |
| Switch_5.3 | Gi0/1 | 192.168.186.132 | 255.255.255.2 24 | 192.168..186.129 | 99 | |
| Router_1 | Gig0/0 | 10.0.23.1 | 255.255.255.2 52 | | | Router_2:Gig0/0 |
| | Gig0/1.10 | 192.168.186.1 | 255.255.255.1 92 | | 10 | Switch_5.1:Gig0/1 |
| | Gig0/1.20 | 192.168.186.65 | 255.255.255.2 24 | | 20 | Switch_5.1:Gig0/1 |
| | Gig0/1.30 | 192.168.186.97 | 255.255.255.2 24 | | 30 | Switch_5.1:Gig0/1 |
| | Gig0/2 | 192.168.185.1 | 255.255.255.0 | | | Switch_2:Gig0/2 |
| | Se0/3/0 | 10.0.23.5 | 255.255.255.2 52 | | | Router_3:se0/3/1 |
| Router_2 | Gig0/2 | 192.168.187.65 | 255.255.255.1 92 | | | Switch_4:Gig0/2 |
| | Gig0/0 | 10.0.23.2 | 255.255.255.2 52 | | | Router_1:Gig0/0 |
| | Se0/3/1 | 10.0.23.9 | 255.255.255.2 52 | | | Router_3:Se0/3/0 |
| Router_3 | Se0/3/1 | 10.0.23.6 | 255.255.255.2 52 | | | Router_1:Se0/3/0 |

| Пристрій | Інтерфейс | IP-адреса | Маска | Шлюз | VLAN | Інтерфейс підключеного пристрою |
|----------|-----------|---------------|-----------------|------|------|---------------------------------|
| Router_3 | Se0/3/0 | 10.0.23.10 | 255.255.255.252 | | | Router_2:se0/3/1 |
| | Se0/2/0 | 10.0.23.13 | 255.255.255.252 | | | Router_4:se0/3/0 |
| Router_4 | Se0/3/0 | 10.0.23.14 | 255.255.255.252 | | | Router_3:se0/2/0 |
| | Gig0/0 | 192.168.184.1 | 255.255.255.0 | | | Switch_1.1:Gig0/1 |
| | Se0/3/1 | 209.165.201.2 | 255.255.255.0 | | | ISP: se0/3/0 |
| ISP | Se0/3/0 | 209.165.201.1 | 255.255.255.0 | | | Router_4:se0/3/1 |
| | Gig0/2 | 209.165.201.4 | 255.255.255.240 | | | PC:NIC |
| | Gig0/0 | 64.100.13.1 | 255.255.255.252 | | | Router_5:Gig0/0 |
| Router_5 | Gig0/2 | 192.168.187.1 | 255.255.255.192 | | | Switch_3:Gig0/2 |
| | Gig0/0 | 64.100.13.2 | 255.255.255.252 | | | ISP:Gig0/0 |

4.3 Розробка топологічної схеми корпоративної мережі

4.4 Налаштування та перевірка роботи комп'ютерної системи

4.4.1 Базове налаштування конфігурації пристроїв

Базове налаштування є необхідним для правильної роботи мережевого обладнання. Проведення даних мір зменшує ймовірність несанкціонованого доступу до мережевих пристроїв, полегшує ведення технічної документації.

Згідно технічного завдання потрібно виконати налаштування приладів за даним переліком

- назначити назви пристроям за наступним правилом:
 - o Прізвище студента_тип пристрою_номер пристрою
- На всіх пристроях назначити пароль cisco до консолі vty;
- На всіх пристроях назначити пароль class до привілейованого режиму;
- Усі паролі, що зберігаються у відкритому вигляді, зашифрувати;
- Розробити банер MOTD;
- Назначити на усіх лініях vty використання протоколу ssh;

- Назначити на всіх пристроях користувача за правилом: група_прізвище, наприклад 123171_Harchuk, з паролем admincisco
- Для шифрування створити ключ RSA завдовжки 1024 біт;
- На DCE-інтерфейсах маршрутизаторів призначити встановлення значення тактової частоти – 128000;
- Налаштувати аудит і відправку повідомлень про початок і завершення процесу ехес, з використанням локальної бази;

Приклад задання налаштувань на маршрутизаторі Router_1:

Router_1>enable

Router_1>configure terminal

//Задання назви маршрутизатора

Router_1(config)#hostname Harchuk_router_1

//Налаштування паролю на лінії vty

Harchuk_router_1(config)#line vty 0 4

Harchuk_router_1(config-line)#password cisco

Harchuk_router_1(config-line)#login

Harchuk_router_1(config-line)#exit

//Задання паролю до привілейованого режиму

Harchuk_router_1(config)#enable password class

//Шифрування паролів

Harchuk_router_1(config)#service password-encryption

//Налаштування баннеру MOTD

Harchuk_router_1(config)#banner motd %Unauthorized access is punishable by prosecution%

Проблемою використання підключення telnet є не шифрована передача даних, тому можливий витік технічної інформації. Що може піддати систему на ризик несанкціонованого доступу. Та впливу на мережеве

обладнання. Для створення безпечного підключення використаємо протокол ssh. Протокол використовує асинхронне шифрування алгоритм якого базується на створенні на кожній стороні пари ключів публічний і приватний.

Приклад налаштування SSH на маршрутизаторі :

```
Harcuk_router_1>enable
```

```
Harcuk_router_1#clock set 22:17 22 Jun 2021
```

```
Harcuk_router_1#configure terminal
```

```
Harcuk_router_1(config) ip domain name Harchuk_router_1
```

```
Harcuk_router_1(config)#crypto key generate rsa 1024
```

```
Harcuk_router_1(config)#line vty 5 15
```

```
Harcuk_router_1(config)#transport input ssh
```

```
Harcuk_router_1(config)#logging synchronous
```

```
//Створення користувача на маршрутизаторі Harchuk_router_1
```

```
Harcuk_router_1(config)#username 123171_Harchuk password admincisco
```

```
// Налаштування тактової частоти
```

```
Harchuk_router_1(config)# interface se0/3/0
```

```
Harchuk_router_1(config)#clock-rate 1280000
```

```
// Налаштування тайм-ауту
```

```
Harchuk_router_1(config)# line vty 0 4
```

```
Harchuk_router_1(config-line)# exec-timeout 1
```

Також було виконано налаштування обладнання за таблицею 4.6

4.4.2 Налаштування маршрутизаторів корпоративної мережі

В якості протоколу маршрутизації був обраний EIGRP, використовує складний але ефективний алгоритм розрахунку шляху DUAL. Даний алгоритм використовує дані пропускну спроможності та затримок для створення метрик. Не потребує великих ресурсів для оновлення даних маршруту, тому що передаються дані саме про маршрут, а не сама таблиця маршрутизації.

Це власний протокол компанії cisco який базується на протоколі IGRP, його вдосконалена версія. У порівнянні з IGRP він швидко з'єднується з приладами, добре оброблює цикли маршрутизації має покращену масштабованість.

Для виконання функцій EIGRP створює три таблиці:

- Таблиця сусідів
- Таблиця топології
- Таблиця маршрутів

Таблиця сусідів - зберігає дані про прилади, які напряду підключені до маршрутизатора. Вказує на мережу та інтерфейс сполучення з обладнанням

Таблиця топології – відображає значення всіх маршрутів на яких налаштований EIGRP

Таблиця маршрутів – вказує на доступні для відправки пакетів мережі та оптимальні маршрути доставки.

Приклад налаштувань EIGRP на одному з маршрутизаторів спроектованої топології

```
//Включення процесу EIGRP під номером 100
```

```
Narchuk_router_1(config)# router eigrp 100
```

```
//Об'явлення мереж
```

```
Narchuk_router_1(config-router)# network 10.0.23.0 0.0.0.3
```

```
Narchuk_router_1(config-router)# network 10.0.23.4 0.0.0.3
```

```
Harchuk_router_1(config-router)# network 192.168.185.0 0.0.0.255
```

```
Harchuk_router_1(config-router)# network 192.168.186.0 0.0.0.255
```

//позначимо інтерфейси підключені до локальних мереж як пасивні

```
Harchuk_router_1(config-router)# passive-interface gig0/1
```

```
Harchuk_router_1(config-router)# passive-interface gig0/2
```

Отримані таблиці налаштувань маршрутизації

```
Harchuk_router_1#sh ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 10.0.23.6 to network 209.165.201.0

    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 6 subnets, 2 masks
C       10.0.23.0/30 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       10.0.23.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
C       10.0.23.4/30 is directly connected, Serial0/3/0
L       10.0.23.5/32 is directly connected, Serial0/3/0
D       10.0.23.8/30 [90/2170112] via 10.0.23.2, 01:51:42, GigabitEthernet0/0
D       10.0.23.12/30 [90/2681856] via 10.0.23.6, 01:51:43, Serial0/3/0
D       192.168.184.0/24 [90/2682112] via 10.0.23.6, 01:51:42, Serial0/3/0
192.168.185.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.185.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/2
L       192.168.185.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/2
192.168.186.0/24 is variably subnetted, 8 subnets, 3 masks
C       192.168.186.0/26 is directly connected, GigabitEthernet0/1.10
L       192.168.186.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1.10
C       192.168.186.64/27 is directly connected, GigabitEthernet0/1.20
L       192.168.186.65/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1.20
C       192.168.186.96/27 is directly connected, GigabitEthernet0/1.30
L       192.168.186.97/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1.30
C       192.168.186.128/27 is directly connected, GigabitEthernet0/1.99
L       192.168.186.129/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1.99
192.168.187.0/26 is subnetted, 1 subnets
D       192.168.187.64/26 [90/3072] via 10.0.23.2, 01:51:42, GigabitEthernet0/0
D*     209.165.201.0/24 [90/3193856] via 10.0.23.6, 01:51:42, Serial0/3/0
D*EX  0.0.0.0/0 [170/7801856] via 10.0.23.6, 01:51:42, Serial0/3/0

Harchuk_router_1#
```

Рисунок 4.1 – Таблиця маршрутизації на Harchuk_router_1

```

Harchuk_router_2#sh ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 10.0.23.10 to network 209.165.201.0

    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 6 subnets, 2 masks
C       10.0.23.0/30 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       10.0.23.2/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
D       10.0.23.4/30 [90/2170112] via 10.0.23.1, 01:55:04, GigabitEthernet0/0
C       10.0.23.8/30 is directly connected, Serial0/3/1
L       10.0.23.9/32 is directly connected, Serial0/3/1
D       10.0.23.12/30 [90/2681856] via 10.0.23.10, 01:55:05, Serial0/3/1
D       192.168.184.0/24 [90/2682112] via 10.0.23.10, 01:55:05, Serial0/3/1
D       192.168.185.0/24 [90/3072] via 10.0.23.1, 01:55:04, GigabitEthernet0/0
D       192.168.186.0/24 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
D       192.168.186.0/26 [90/28416] via 10.0.23.1, 01:55:04, GigabitEthernet0/0
D       192.168.186.64/27 [90/28416] via 10.0.23.1, 01:55:04, GigabitEthernet0/0
D       192.168.186.96/27 [90/28416] via 10.0.23.1, 01:55:04, GigabitEthernet0/0
D       192.168.186.128/27 [90/28416] via 10.0.23.1, 01:55:04, GigabitEthernet0/0
D       192.168.187.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.187.64/26 is directly connected, GigabitEthernet0/2
L       192.168.187.65/32 is directly connected, GigabitEthernet0/2
D*      209.165.201.0/24 [90/3193856] via 10.0.23.10, 01:55:05, Serial0/3/1
D*EX    0.0.0.0/0 [170/7801856] via 10.0.23.10, 01:55:05, Serial0/3/1

Harchuk_router_2#

```

Рисунок 4.2 – Таблиця маршрутизації на Harchuk_router_2

```

Harchuk_router_3#sh ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 10.0.23.14 to network 209.165.201.0

    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 7 subnets, 2 masks
D       10.0.23.0/30 [90/2170112] via 10.0.23.5, 01:55:58, Serial0/3/1
        [90/2170112] via 10.0.23.9, 01:55:58, Serial0/3/0
C       10.0.23.4/30 is directly connected, Serial0/3/1
L       10.0.23.6/32 is directly connected, Serial0/3/1
C       10.0.23.8/30 is directly connected, Serial0/3/0
L       10.0.23.10/32 is directly connected, Serial0/3/0
C       10.0.23.12/30 is directly connected, Serial0/2/0
L       10.0.23.13/32 is directly connected, Serial0/2/0
D       192.168.184.0/24 [90/2170112] via 10.0.23.14, 01:55:58, Serial0/2/0
D       192.168.185.0/24 [90/2170112] via 10.0.23.5, 01:55:58, Serial0/3/1
D       192.168.186.0/24 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
D       192.168.186.0/26 [90/2172416] via 10.0.23.5, 01:55:58, Serial0/3/1
D       192.168.186.64/27 [90/2172416] via 10.0.23.5, 01:55:58, Serial0/3/1
D       192.168.186.96/27 [90/2172416] via 10.0.23.5, 01:55:58, Serial0/3/1
D       192.168.186.128/27 [90/2172416] via 10.0.23.5, 01:55:58, Serial0/3/1
D       192.168.187.0/26 is subnetted, 1 subnets
D       192.168.187.64/26 [90/2170112] via 10.0.23.9, 01:55:58, Serial0/3/0
D*      209.165.201.0/24 [90/2681856] via 10.0.23.14, 01:55:58, Serial0/2/0
D*EX    0.0.0.0/0 [170/7289856] via 10.0.23.14, 01:55:58, Serial0/2/0

Harchuk_router_3#

```

Рисунок 4.3 – Таблиця маршрутизації на Harchuk_router_3


```

Harchuk_router_4#sh ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 0.0.0.0 to network 0.0.0.0

    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks
D       10.0.23.0/30 [90/2682112] via 10.0.23.13, 01:57:16, Serial0/3/0
D       10.0.23.4/30 [90/2681856] via 10.0.23.13, 01:57:16, Serial0/3/0
D       10.0.23.8/30 [90/2681856] via 10.0.23.13, 01:57:16, Serial0/3/0
C       10.0.23.12/30 is directly connected, Serial0/3/0
L       10.0.23.14/32 is directly connected, Serial0/3/0
    192.168.184.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.184.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       192.168.184.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
D       192.168.185.0/24 [90/2682112] via 10.0.23.13, 01:57:16, Serial0/3/0
    192.168.186.0/24 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
D       192.168.186.0/26 [90/2684416] via 10.0.23.13, 01:57:16, Serial0/3/0
D       192.168.186.64/27 [90/2684416] via 10.0.23.13, 01:57:16, Serial0/3/0
D       192.168.186.96/27 [90/2684416] via 10.0.23.13, 01:57:16, Serial0/3/0
D       192.168.186.128/27 [90/2684416] via 10.0.23.13, 01:57:16, Serial0/3/0
    192.168.187.0/26 is subnetted, 1 subnets
D       192.168.187.64/26 [90/2682112] via 10.0.23.13, 01:57:16, Serial0/3/0
*       209.165.201.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C*      209.165.201.0/24 is directly connected, Serial0/3/1
L       209.165.201.2/32 is directly connected, Serial0/3/1
S*     0.0.0.0/0 is directly connected, Serial0/3/1
        [1/0] via 209.165.201.1

Harchuk_router_4#

```

Рисунок 4.4 – Таблиця маршрутизації на Harchuk_router_4

```

Harchuk_router_5#sh ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 64.100.13.1 to network 0.0.0.0

    64.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       64.100.13.0/30 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       64.100.13.2/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
    192.168.187.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.187.0/26 is directly connected, GigabitEthernet0/2
L       192.168.187.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/2
    209.165.201.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
D       209.165.201.0/24 [90/2170112] via 64.100.13.1, 01:59:50, GigabitEthernet0/0
D       209.165.201.0/28 [90/5376] via 64.100.13.1, 01:59:50, GigabitEthernet0/0
D*EX 0.0.0.0/0 [170/7290112] via 64.100.13.1, 00:00:09, GigabitEthernet0/0

```

Рисунок 4.5 – Таблиця маршрутизації на Harchuk_router_5

4.4.3 Налаштування роботи Інтернет

Для доступу до глобальної мережі нам необхідна загальнодоступна «біла» IP-адреса, тоді як приватною адресою ми користуємося в локальних мережах.

Ідея NAT полягає в тому декільком адресам з приватної надати загальнодоступну в користування до поки не закінчиться час оренди.

Технологія NAT допомагає виконати трансляцію мережевого адресу локальної мережі в глобальну.

Трансляція мережевих адрес (NAT) проводить такі функції. Як правило, прикордонний маршрутизатор налаштований на NAT, тобто маршрутизатор, який має один інтерфейс у локальній (внутрішній) мережі та один інтерфейс у глобальній (зовнішній) мережі. Коли пакет проходить поза локальною (всередині) мережею, NAT перетворює цю локальну (приватну) IP-адресу на глобальну (загальнодоступну) IP-адресу. Коли пакет потрапляє в локальну мережу, глобальна (загальнодоступна) IP-адреса перетворюється на локальну (приватну) IP-адресу.

За умовою завдання потрібно виконати такі дії:

- Встановити ім'я пулу Internet
- Пул адрес 209.165.200.5 по 209.165.200.30
- Номер списку доступу згідно номеру варіанту №23

Приклад налаштування на Harchuk_router_1:

```
Harchuk_router_1(config)#access-list 23 permit 192.168.184.0 0.0.7.255
```

```
Harchuk_router_1(config)#ip nat pool Internet 209.165.201.5 209.165.201.30  
netmask 255.255.255.0
```

```
Harchuk_router_1(config)#ip nat inside source list 23 pool Internet
```

```
Harchuk_router_1(config)#ip nat inside source static 192.168.187.89  
209.165.201.24
```

```
Harchuk_router_1(config)#int se0/3/1
```

```
Harchuk_router_1(config-if)#ip nat outside
```

```
Harchuk_router_1(config-if)#int se0/3/0
```

```
Harchuk_router_1(config-if)#ip nat inside
```

```
Harchuk_router_1(config-if)#int gig0/2
```

```
Harchuk_router_1(config-if)#ip nat inside
```

```

Harchuk_router_1#sh ip nat statistics
      translations Translation statistics
Harchuk_router_4#sh ip nat translation
Pro  Inside global      Inside local      Outside local     Outside global
icmp 209.165.201.6:14    192.168.186.3:14 64.100.13.2:14   64.100.13.2:14
icmp 209.165.201.6:15    192.168.186.3:15 64.100.13.2:15   64.100.13.2:15
icmp 209.165.201.6:16    192.168.186.3:16 64.100.13.2:16   64.100.13.2:16
icmp 209.165.201.6:17    192.168.186.3:17 64.100.13.1:17   64.100.13.1:17
icmp 209.165.201.6:18    192.168.186.3:18 64.100.13.1:18   64.100.13.1:18
icmp 209.165.201.6:19    192.168.186.3:19 64.100.13.1:19   64.100.13.1:19
icmp 209.165.201.6:20    192.168.186.3:20 64.100.13.1:20   64.100.13.1:20
--- 209.165.201.23      192.168.187.88   ---              ---
--- 209.165.201.24      192.168.187.89   ---              ---
--- 209.165.201.25      192.168.186.23   ---              ---
--- 209.165.201.26      192.168.184.23   ---              ---
--- 209.165.201.27      192.168.184.24   ---              ---
--- 209.165.201.28      192.168.184.25   ---              ---

```

4.4.4 Налаштування агрегування каналів

RAgP сприяє автоматичному створенню Etherchannel шляхом обміну пакетами RAgP між портами Ethernet. Пакети RAgP обмінюються між комутаторами через порти, що підтримують Etherchannel. Порти, що мають однаковий ідентифікатор сусіднього пристрою та можливості групування портів, поєднуються як двонаправлені, посилення Etherchannel від точки до точки.

Використовуючи RAgP, комутатор дізнається ідентичність своїх партнерів, здатних підтримувати RAgP, а потім динамічно групує однаково налаштовані порти в єдине логічне посилення (канал або сукупний порт).

Приклад налаштування протоколу RAgP на Harchuk_switch_1.1

```
Harchuk_switch_1.1(config)# int range fa0/23-24
```

```
Harchuk_switch_1.1(config)# channel-group 1 mode auto
```

```
Harchuk_switch_1.1(config)# int Port-channel 1
```

```
Harchuk_switch_1.1(config)# switchport mode trunk
```

```
Harchuk_switch_1.1(config)# int range fa0/21-22
```

```
Harchuk_switch_1.1(config)# channel-group 2 mode desirable
```

```
Harchuk_switch_1.1(config)# int Port-channel 2
```

```
Harchuk_switch_1.1(config)# switchport mode trunk
```

Приклад налаштування протоколу PAgP на Harchuk_switch_1.2

```
Harchuk_switch_1.2(config)# int range fa0/23-24
```

```
Harchuk_switch_1.2(config)# channel-group 1 mode desirable
```

```
Harchuk_switch_1.2(config)# int Port-channel 1
```

```
Harchuk_switch_1.2(config)# switchport mode trunk
```

```
Harchuk_switch_1.2(config)# int range fa0/21-22
```

```
Harchuk_switch_1.2(config)# channel-group 2 mode desirable
```

```
Harchuk_switch_1.2(config)# int Port-channel 2
```

```
Harchuk_switch_1.2(config)# switchport mode trunk
```

Приклад налаштування протоколу PAgP на Harchuk_switch_1.3

```
Harchuk_switch_1.2(config)# int range fa0/23-24
```

```
Harchuk_switch_1.3(config)# channel-group 1 mode auto
```

```
Harchuk_switch_1.3(config)# int Port-channel 1
```

```
Harchuk_switch_1.3(config)# switchport mode trunk
```

```
Harchuk_switch_1.3(config)# int range fa0/21-22
```

```
Harchuk_switch_1.3(config)# channel-group 2 mode desirable
```

```
Harchuk_switch_1.3(config)# int Port-channel 2
```

```
Harchuk_switch_1.3(config)# switchport mode trunk
```

Перевірка налаштувань:

| | |
|---|--|
| <pre> Flags: D - down P - in port-channel I - stand-alone s - suspended H - Hot-standby (LACP only) R - Layer3 S - Layer2 U - in use f - failed to allocate aggregator u - unsuitable for bundling w - waiting to be aggregated d - default port Number of channel-groups in use: 2 Number of aggregators: 2 Group Port-channel Protocol Ports -----+-----+----- +-----+-----+----- 1 Po1(SU) PAgP Fa0/23(P) Fa0/24(P) 2 Po2(SU) PAgP Fa0/21(P) Fa0/22(P) </pre> <p style="text-align: center;"><i>Harchuk_switch_1.1</i></p> | <pre> Flags: D - down P - in port-channel I - stand-alone s - suspended H - Hot-standby (LACP only) R - Layer3 S - Layer2 U - in use f - failed to allocate aggrega u - unsuitable for bundling w - waiting to be aggregated d - default port Number of channel-groups in use: 2 Number of aggregators: 2 Group Port-channel Protocol Ports -----+-----+----- +-----+-----+----- 1 Po1(SU) PAgP Fa0/23(P) Fa0/24(P) 2 Po2(SD) PAgP Fa0/22(I) </pre> <p style="text-align: center;"><i>Harchuk_switch_1.2</i></p> |
| <pre> Flags: D - down P - in port-channel I - stand-alone s - suspended H - Hot-standby (LACP only) R - Layer3 S - Layer2 U - in use f - failed to allocate aggrega u - unsuitable for bundling w - waiting to be aggregated d - default port Number of channel-groups in use: 2 Number of aggregators: 2 Group Port-channel Protocol Ports -----+-----+----- +-----+-----+----- 1 Po1(SD) PAgP Fa0/23(I) Fa0/24(I) 2 Po2(SU) PAgP Fa0/21(P) Fa0/22(P) </pre> <p style="text-align: center;"><i>Harchuk_switch_1.3</i></p> | |

4.4.5 Налаштування віртуальної приватної мережі site-to-site VPN з використанням IPsec

VPN - це приватна мережа, яка створює з'єднання через мережу загального доступу для двох або більше віддалених хостів. Щоб збільшити безпеку мережі VPN використовує віртуальні з'єднання, які маршрутизуються (тунелюються) через загальнодоступні мережі. IPsec VPN - це протокол, що складається з набору стандартів, що використовуються для встановлення з'єднання VPN.

Налаштуємо VPN на маршрутизаторі Harchuk_router_5

```

Harchuk_router_5(config)# crypto isakmp policy 1
Harchuk_router_5(config)# encr 3des
Harchuk_router_5(config)# hash md5
Harchuk_router_5(config)# authentication pre-share
Harchuk_router_5(config)# group 2
Harchuk_router_5(config)# crypto isakmp key admin123 address
10.0.23.5
Harchuk_router_5(config)# ip access-list extended VPN-CONN
Harchuk_router_5(config-ext-nacl)# permit ip 192.168.186.0 0.0.0.255
192.168.187.0 0.0.0.63
Harchuk_router_5(config)#crypto ipsec transform-set TS esp-3des esp-
md5-hmac
Harchuk_router_5(config)# crypto map CMAP 10 ipsec-isakmp
Harchuk_router_5(config)#set peer 10.0.23.5
Harchuk_router_5(config)#set transform-set TS
Harchuk_router_5(config)#match address VPN-CONN
Harchuk_router_5(config)# int gi0/0
Harchuk_router_5(config)#crypto map CMAP

```

4.4.5 Перевірка роботи комп'ютерної мережі

Перевірка на доступність віддалених мереж за допомогою пінг-запиту

З мережі VLAN в складський відділ (LAN_1).

```
C:\>ping 192.168.184.2
```

Pinging 192.168.184.2 with 32 bytes of data:

Request timed out.

Reply from 192.168.184.2: bytes=32 time=2ms TTL=125

Reply from 192.168.184.2: bytes=32 time=3ms TTL=125

Reply from 192.168.184.2: bytes=32 time=2ms TTL=125

Ping statistics for 192.168.184.2:

Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),

Approximate round trip times in milli-seconds:

Minimum = 2ms, Maximum = 3ms, Average = 2ms

5 Захист інформації в комп'ютерній системі від несанкціонованого доступу

5.1 Розробка методів для захисту інформації в комп'ютерній схемі

Для забезпечення надійної роботи сервісів підприємства необхідно розвернути мережі VLAN

Щоб виконати безпечну передачу даних, які мають логічний поділ, але є складовою однієї системи. Мережі VLAN зменшують ризики колізій в каналах передачі. Об'єднує користувачів в окремі групи. VLAN збільшують кількість трансляційних доменів, одночасно зменшуючи їх розмір.

Також можливе використання окремих серверів, в окремі VLAN для підвищення безпеки.

Мережі VLAN досить гнучкі і легко піддаються масштабуванню. Одним із достатків мережі є поділ користувачів за відділами, а не за фізичним розташуванням. Це допоможе з економити на покупці маршрутизаторів. Зміни в мережі досягаються досить просто необхідно лише налаштувавши порт у відповідний VLAN.

5.2 Налаштування роботи AAA

Для налаштування служби AAA спочатку необхідно налаштувати Radius сервер. Для цього треба перейти налаштувань сервісу AAA на сервері та додати записи вузлів на яких буде застосована служба. В цих записах міститься ім'я вузлу, його IP-адреса, тип серверу Radius та ключ. Також необхідно додати користувачів та паролі для них.

Тепер необхідно налаштувати вузли на яких повинна бути налаштована служба AAA. Команди для налаштування приведені в таблиці 5.1

Таблиця 5.1 – команди для служби AAA

| Команда | Функції команди |
|--|---|
| Harchuk_Router_3(config)#aaa new-model | Запуск служби AAA |
| Harchuk_Router_3(config)#aaa authentication login default group radius local | Налаштування аутентифікації за допомогою служби AAA. У разі відсутності доступу до Radius серверу буде використана локальна база користувачів вузла |
| Harchuk_Router_3(config)#radius-server host 192.168.184.91 key radius123 | Налаштування алгоритму шифрування |

5.3 Налаштування мереж VLAN

Для створення VLAN мережі необхідно розрахувати кількість підмереж виконавши структурний поділ компонентів організації. Згідно розробленої таблиці (див. таблицю 4.4) виконаємо налаштування відповідних мереж

виконаємо розподіл портів комутатора на транкові та порти доступу.

Кожен порт використовує свій адресний простір. У спроектованій схемі vlan поділяються на vlan – власного користування, native vlan зберігає дані про транкові порти комутатора та лінія SVI для контролю конфігурації комутатора.

Згідно завдання було виконано налаштування vlan мереж та створені таблиці співвідношень фізичних портів до vlan мереж.

```
vlan
Harchuk_switch_5.3#sh vlan

VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                 active    Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4
                    Fa0/5, Gig0/2
10   Accounting_department   active    Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9
                    Fa0/10, Fa0/11
20   Office_administration   active    Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18
                    Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22
                    Fa0/23, Fa0/24
30   Marketing_department    active    Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14
99   Management              active
100  Native                  active
1002 fddi-default            active
1003 token-ring-default     active
1004 fddinet-default         active
1005 trnet-default         active

VLAN Type  SAID          MTU    Parent RingNo BridgeNo Stp    BrdcrdMode Trans1 Trans2
```

Рисунок 5.1 – Схема відношень фізичних портів до мереж vlan

| Port | Link | VLAN | IP Address | I |
|-----------------------|------|------|--------------------|---|
| GigabitEthernet0/0 | Up | -- | 10.0.23.1/30 | < |
| GigabitEthernet0/1 | Up | -- | <not set> | < |
| GigabitEthernet0/1.10 | Up | -- | 192.168.186.1/26 | < |
| GigabitEthernet0/1.20 | Up | -- | 192.168.186.65/27 | < |
| GigabitEthernet0/1.30 | Up | -- | 192.168.186.97/27 | < |
| GigabitEthernet0/1.99 | Up | -- | 192.168.186.129/27 | < |
| GigabitEthernet0/2 | Up | -- | 192.168.185.1/24 | < |
| Serial0/3/0 | Up | -- | 10.0.23.5/30 | < |
| Serial0/3/1 | Down | -- | <not set> | < |
| Vlan1 | Down | 1 | <not set> | < |

Hostname: Harchuk_router_1

Рисунок 5.2 – Зображення шлюзів відповідних vlan мереж

```
Harchuk_switch_5.3# sh vtp status
VTP Version                : 2
Configuration Revision     : 0
Maximum VLANs supported locally : 255
Number of existing VLANs   : 10
VTP Operating Mode         : Server
VTP Domain Name            : vtp_cisco
VTP Pruning Mode           : Disabled
VTP V2 Mode                : Enabled
VTP Traps Generation       : Disabled
MD5 digest                  : 0x12 0x83 0x74 0x4E 0x15 0x59 0xCE 0x82
Configuration last modified by 0.0.0.0 at 3-1-93 00:16:18
Local updater ID is 192.168.186.132 on interface V199 (lowest numbered VLAN interface found)
Harchuk_switch_5.3#
```

Рисунок 5.3 – Налаштування VTP-server на комутаторі Harchuk_switch_5.3

6 Розробка програмного забезпечення

6.1 Призначення і область застосування програми

В наш час, новітні технології стрімко розвиваються. Щодня на різноманітну тематику з'являються нові продукти, сайти, проекти, додатки. Будь-хто, за допомогою натискання декількох клавіш, може знайти будь-яку йому потрібну інформацію в інтернеті. Сфера медицини також не відстає в цьому плані.

У всесвітній мережі є безліч різноманітних сайтів, зайшовши на які можна побачити різноманітні пункти вакцинації. Проте не кожен сайт може надати саме ту інформацію, яку ви шукаєте .

Коли розробник має якусь хорошу ідею для реалізації, наприклад сайт з рецептами, який буде простим у користуванні і разом з тим матиме доволі велику базу пунктів, або ж додаток на мобільний пристрій, то перед ним рано чи пізно постане проблема з наповненням бази даних сайту чи додатку необхідною інформацією, причому у великих обсягах. Так само потрібно буде спроектувати базу даних для ліків, забезпечити їх класифікацію, дозволити зберігати зворотні відгуки від кінцевих користувачів. Для вирішення цієї проблеми може бути декілька способів, наприклад: складання бази даних вакцин власноручно, або ж пошук по існуючим сайтам рецептів.

Так само розробник зможе написати парсер сайтів, який буде наповнювати базу даних вакцин в автоматичному режимі. Найкращим виходом в цій ситуації є використання сайтів вакцин з існуючими програмними інтерфейсами для доступу до потрібної розробнику інформації, за допомогою якого його сайт або мобільна аплікація зможе здійснювати пошук вакцин у вже існуючій базі даних. Так само перед розробником системи може бути інша проблема – міграція сайту з однієї платформи на іншу, у випадку якщо початкова платформа не в змозі забезпечити доволі просте розширення функціоналу, редизайн, або ж розробка додаткового програмного продукту, який повинен використовувати ту ж саму базу даних.

6.2 Обґрунтування технічних характеристик програми

Мета розробки — створення системизувати бронювання ліків, щоб оптимізувати процес в умовах пандемії через коронавірус, зменшити час, витрачений на обслуговування одного пацієнта, знизити можливі ризики захворювань.

Переваги мобільного додатку:

- Система працюватиме цілодобово, тому пацієнт матиме можливість дізнатися про наявність та замовити доставку ліків у зручний час, а водій в свою чергу повідомляє про успішно виконаного замовлення;
- Створення бази постійних клієнтів, які реєструватимуться в мобільному додатку;
- Також можлива рекламна інтеграція в онлайн-сервіс, як додаткове джерело доходу для маленького підприємства;
- Після закінчення епідемії онлайн-сервіс дозволить зменшити черги в пункті, що призведе до збільшення кількості пацієнтів та більшого прибутку.

6.3 Опис розроблюваної програми

6.3.1 Загальні відомості

Проект складається з серверної та клієнтської частини, в сервер було виконано за допомогою хмарних послуг google firebase. Даний сервіс представляє послуги не тільки розгортання, а й інтеграції різних модулів. Має високий рівень довіри серед користувачів. База даних Firebase - це, структура бази даних - NoSQL, дане рішення допомагає отримувати дані в реальному часі. Однією з переваг є те, що база даних може працювати в автономному режимі, кешуючи дані в пам'яті пристрою та після повторного підключення до Інтернету, синхронізуючи їх.

Дані зберігаються у форматі JSON і можуть бути запитані користувачами. З точки зору безпеки, база даних у реальному часі забезпечує доступ до даних на основі дозволів. Це можна зробити за допомогою автентифікації Firebase та надання дозволів за ідентифікацією користувача або правилами безпеки.

6.3.2 Функціональне призначення

В Україні існують великі сайти для онлайн-бронювання в різних аптеках міста, але всі вони беруть велику комісію з аптек за користування. Тому ними можуть користуватися лише великі мережі аптек зі значним бюджетом. Ми у свою чергу пропонуємо сервіс з базовим набором необхідних функцій, який буде простим у користуванні для споживачів, в тому числі для людей похилого віку (є однією з найбільших груп ризиків), та для будь-якої аптеки навіть у маленькому місті, яка зможе підключити сервіс та ним користуватися. Даний сервіс надає можливість доставки медикаментів на дім. Створене програмне рішення збільшить ринкову територію підприємства. Вдосконалив систему введення бізнесу в цілому. Збільшить виручку підприємства за рахунок приросту бази клієнтів.

6.3.3 Опис логічної структури програми

Програма складається з продавця, клієнта та водія. Клієнтський додаток формує замовлення додає його в кошик та очікує на доставку. Водійський додаток використовує дані замовлення та забирає замовлення та виконує доставку, по оплаті повідомляє про сплату. Додаток продавця – виконує адміністративну роль, виконує різні операції: додавання, видалення, оновлення змісту товару. Діаграма дій процесу на рис. 6.1

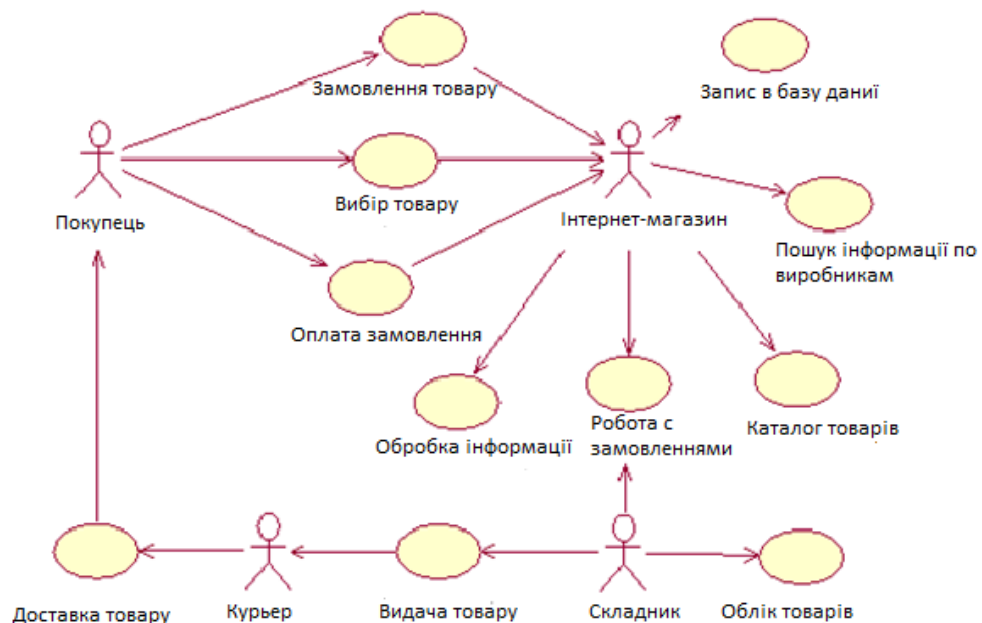


Рис 6.1 - Діаграма прецедентів, яка відображає процеси, пов'язані з роботою

6.3.4 Використовувані технічні засоби

До засобів можна віднести :

Програму для розробки Android Studio. Має велику кількість модулів для створення незвичайних задач. Для функцій відклади програми до виконання повного тестування програми.

Використання допоміжних програм збірок таких як Gradle. Даний збірник проектів може виконати підключення великої кількості бібліотек з власного чи допоміжних репозиторіїв

База даних Firebase

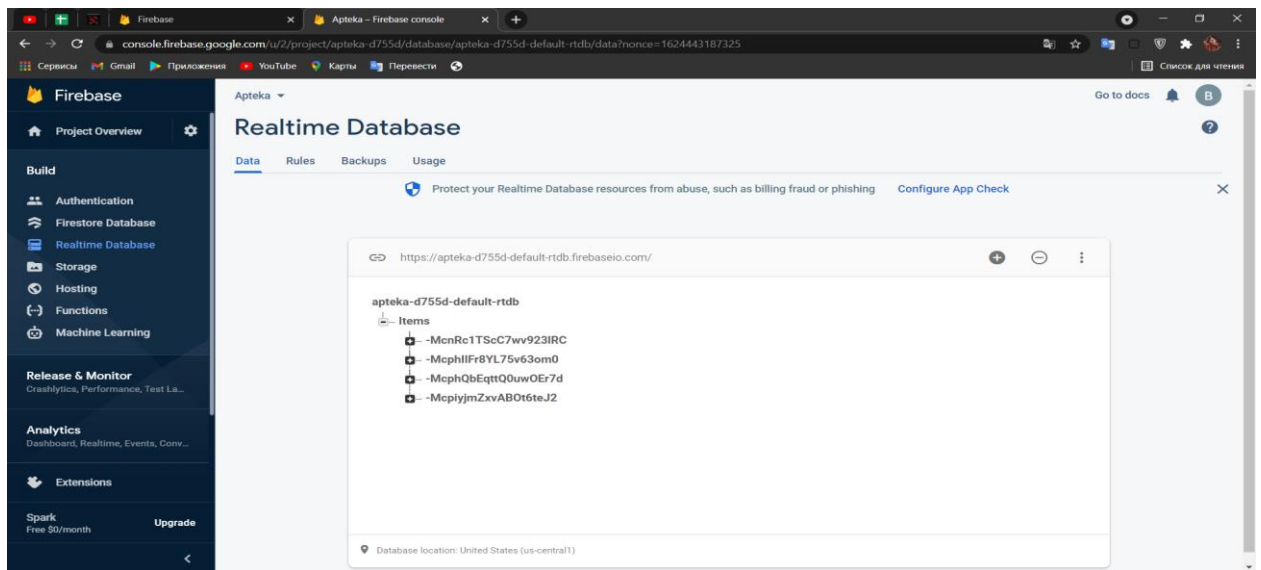


Рис 6.2 – Структура бази даних

6.3.5 Виклик та завантаження програми

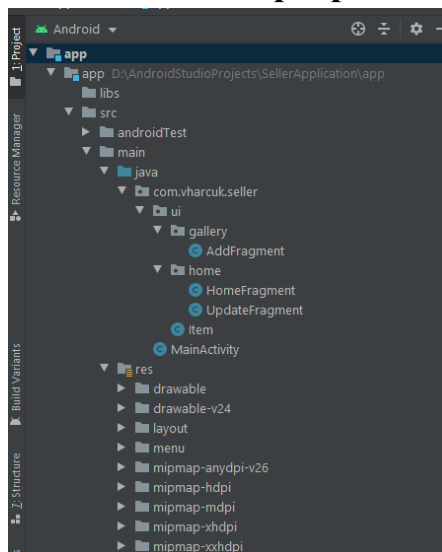


Рисунок 6.2 – Структура проекту мобільного додатку

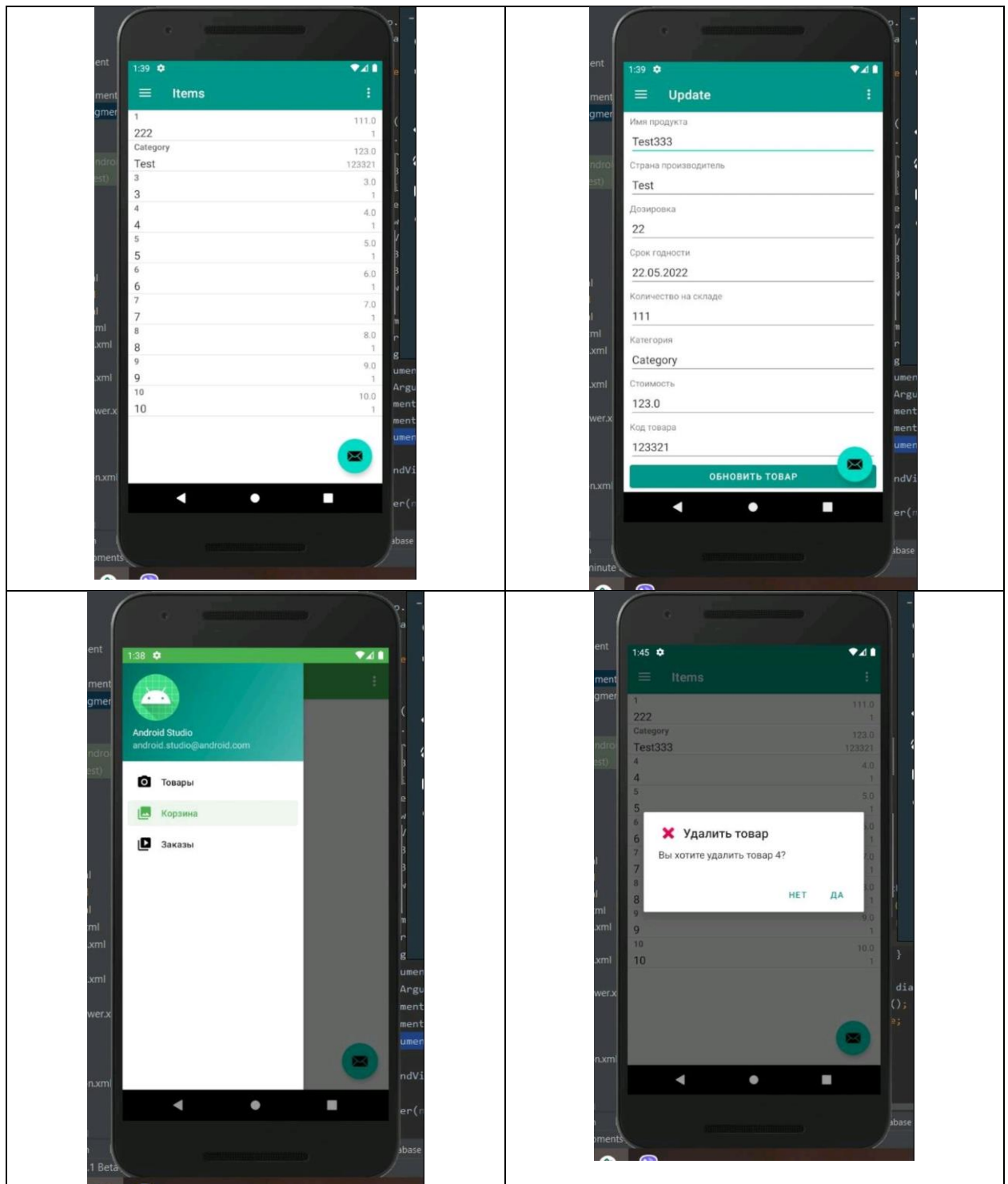


Таблица 6.1 - Запуск програми емулятору андроїд приладу

ВИСНОВКИ

Метою данного проекту була ідея вдосконалення існуючої системи шляхом створення кур'єрської служби доставки ліків. Це не вимагає, щоб клієнт знаходився у місці видачі. Це рішення підходить людям похилого віку з проблемами зі здоров'ям. Для людей, у яких немає можливості дістатись до аптеки.

Під час виконання кваліфікаційної роботи була розроблена комп'ютерна система комплексу роботизованих аптек «1Соціальна аптека», метою якої є полегшення роботи працівників компанії, збільшення їх продуктивності, покращення сервісу для клієнтів та збільшення іміджу компанії, що в подальшому збільшить прибутки компанії.

Згідно з розробленими технічними вимогами до комп'ютерної системи, організаційної структури та топологічними особливостями об'єкту розробки була розроблена структурної схеми комплексу технічних засобів комп'ютерної системи та виконаний підбір необхідного обладнання для створення комп'ютерної системи.

Для комп'ютерної мережі був проведений розрахунок налаштувань маршрутизації, втілені методи для захисту інформації в комп'ютерній системі відповідно до вимог налаштування параметрів безпеки і виконана перевірка її роботи методом моделювання комп'ютерної системи у багатофункціональній програмі моделювання мереж Cisco Packet Tracer.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Дипломування. Методичні вказівки для бакалаврів галузі знань 12 Інформаційні технології спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія / Л.І. Цвіркун, С.М. Ткаченко, Я.В. Панферова, Д.О. Бешта, Л.В. Бешта. – Д.: НТУ «Дніпровська політехніка», 2020. – 69 с.
2. Олифер, В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы [Текст]: учебник для вузов / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. – 3-е изд. С.Пб.: Питер, 2006. 958 с.
3. Орлов, С. Технологии разработки программного обеспечения [Текст] / С. Орлов. – С.Пб.: Питер, 2012. 464 с.
4. Павлов О.А. Інформаційні технології та алгоритмізація в управлінні [Текст] / О.А.Павлов, С.Ф.Теленик. К.: Техніка, 2012. 344 с.
5. Пацюра, И.В. Надежность электронных систем [Текст] / И.В.Пацюра, В.И. Корнейчук, Л.К. Довбыш. К.: Свит, 2017. 128 с.
6. Пістунов, І.М. Проектування інформаційних систем [Текст] / І.М. Пістунов. – Д.: Національний гірничий університет, 2018. 71 с.

Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
“ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ

Текст програми

804.02070743.21023-220621

Листів 11

ЗМІСТ

| | | |
|-----------|--------------------------|-------|
| | | Стор. |
| 1. | MainActivity.java | 3 |
| 2. | Item.java | 6 |
| 3. | UpdateFragment | 9 |

1. MainActivity.java

```
package com.vharcuk.seller;

import android.os.Bundle;
import android.view.View;
import android.view.Menu;

import
com.google.android.material.floatingactionbutton.FloatingActionButton;
import com.google.android.material.snackbar.Snackbar;
import
com.google.android.material.navigation.NavigationView;

import androidx.navigation.NavController;
import androidx.navigation.Navigation;
import androidx.navigation.ui.AppBarConfiguration;
import androidx.navigation.ui.NavigationUI;
import androidx.drawerlayout.widget.DrawerLayout;
import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity;
import androidx.appcompat.widget.Toolbar;

public class MainActivity extends AppCompatActivity {
    private AppBarConfiguration mAppBarConfiguration;
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
```

```
super.onCreate(savedInstanceState);  
setContentView(R.layout.activity_main);
```

“Продовження тексту програми MainActivity.java”

```
Toolbar toolbar = findViewById(R.id.toolbar);  
    setSupportActionBar(toolbar);  
    FloatingActionButton fab = findViewById(R.id.fab);  
    fab.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {  
        @Override  
        public void onClick(View view) {  
            Snackbar.make(view, "Replace with your own  
action", Snackbar.LENGTH_LONG)  
                .setAction("Action", null).show();  
        }  
    });  
    DrawerLayout drawer = findViewById(R.id.drawer_layout);  
    NavigationView navigationView =  
findViewById(R.id.nav_view);  
    // Passing each menu ID as a set of Ids because each  
    // menu should be considered as top level destinations.  
    mAppBarConfiguration = new AppBarConfiguration.Builder(  
        R.id.nav_home, R.id.nav_additem, R.id.nav_update)  
        .setDrawerLayout(drawer)  
        .build();  
    NavController navController =  
Navigation.findNavController(this, R.id.nav_host_fragment);  
    NavigationUI.setupActionBarWithNavController(this,  
navController, mAppBarConfiguration);  
    NavigationUI.setupWithNavController(navigationView,  
navController);  
}
```

“Продовження тексту програми MainActivity.java”

```
@Override
public boolean onCreateOptionsMenu(Menu menu) {
    // Inflate the menu; this adds items to the
action bar if it is present.
    getMenuInflater().inflate(R.menu.main, menu);
    return true;
}

@Override
public boolean onSupportNavigateUp() {
    NavController navController =
Navigation.findNavController(this,
R.id.nav_host_fragment);
    return NavigationUI.navigateUp(navController,
mAppBarConfiguration)
        || super.onSupportNavigateUp();
}
}
```

2. Item.java

```
package com.vharcuk.seller.ui;

public class Item {
    private String name_item, country_made, dosage,
shelf_life, category, code;
    private double cost;
    private int count;
    public Item() {}

    public int getCount() {
        return count;
    }

    public void setCount(int count) {
        this.count = count;
    }

    public Item(String name_item, String country_made,
String dosage, String shelf_life, String category,
String code, double cost, int count) {
        this.name_item = name_item;
        this.country_made = country_made;
        this.dosage = dosage;
        this.shelf_life = shelf_life;
        this.category = category;
        this.code = code;
        this.cost = cost;
        this.count = count;
    }
}
```

```
}
```

“Продовження тексту програми Item.java

```
public String getName_item() {  
    return name_item;  
}
```

```
public void setName_item(String name_item) {  
    this.name_item = name_item;  
}
```

```
public String getCountry_made() {  
    return country_made;  
}
```

```
public void setCountry_made(String country_made) {  
    this.country_made = country_made;  
}
```

```
public String getDosage() {  
    return dosage;  
}
```

```
public void setDosage(String dosage) {  
    this.dosage = dosage;  
}
```

```
public String getShelf_life() {  
    return shelf_life;  
}
```

“Продовження тексту програми Item.java

```
public void setShelf_life(String shelf_life) {
    this.shelf_life = shelf_life;
}
public String getCategory() {
    return category;
}
public void setCategory(String category) {
    this.category = category;
}
public String getCode() {
    return code;
}
public void setCode(String code) {
    this.code = code;
}
public double getCost() {
    return cost;
}
public void setCost(double cost) {
    this.cost = cost;
}
}
```


3. UpdateFragment.java

```
package com.vharcuk.seller.ui.home;

public class UpdateFragment extends Fragment {
    @Nullable
    @Override
    public View onCreateView(@NonNull LayoutInflater
inflater, @Nullable ViewGroup container, @Nullable
Bundle savedInstanceState) {
        View root =
inflater.inflate(R.layout.fragment_update, container,
false);
        EditText name, country, dosage, shelf, category,
code, cost, count;
        name =
root.findViewById(R.id.editText_NameItem);
        country =
root.findViewById(R.id.editText_CountryMade);
        dosage =
root.findViewById(R.id.editText_Dosage);
        shelf =
root.findViewById(R.id.editText_ShelfLife);
        category =
root.findViewById(R.id.editText_Category);
        code = root.findViewById(R.id.editText_Code);
        cost = root.findViewById(R.id.editText_Cost);
        count = root.findViewById(R.id.editText_Count);
    }
}
```

“Продовження тексту програми UpdateFragment.java”

```
name.setText(getArguments().getString("name_item"));

country.setText(getArguments().getString("country_made")
);

dosage.setText(getArguments().getString("dosage"));

shelf.setText(getArguments().getString("shelf_life"));

category.setText(getArguments().getString("category"));
code.setText(getArguments().getString("code"));
cost.setText(getArguments().getString("cost"));

count.setText(getArguments().getString("count"));

        Button btn = root.findViewById(R.id.btn_update);

        btn.setOnClickListener(new
View.OnClickListener() {
            @Override
            public void onClick(View v) {
                if(name.getText().toString() == "" ||
country.getText().toString() == "" ||
dosage.getText().toString() ==
"" || shelf.getText().toString() == "" ||
category.getText().toString() == "" ||
```

“Продовження тексту програми UpdateFragment.java”

```
        code.getText().toString() == ""
    || cost.getText().toString() == "" ||
    count.getText().toString() == "")
    {
        Toast.makeText(getActivity(),
"Заполнены не все поля!", Toast.LENGTH_SHORT).show();
        return;
    }
    DatabaseReference base =
    FirebaseDatabase.getInstance("https://apteka-d755d-
    default-rtdb.firebaseio.com/").getReference("Items");
        base.orderByChild("name_item")

    .equalTo(getArguments().getString("name_item"))

    .addListenerForSingleValueEvent(new ValueEventListener()
    {
        @Override
        public void
    onDataChange(@NonNull DataSnapshot snapshot) {
            for (DataSnapshot child:
    snapshot.getChildren()) {

    child.getRef().setValue(
                                                    new Item(

    name.getText().toString(),
```

“Продовження тексту програми UpdateFragment.java”

```
country.getText().toString(),

dosage.getText().toString(),

shelf.getText().toString(),

category.getText().toString(),

code.getText().toString(),

Double.parseDouble(cost.getText().toString()),

Integer.valueOf(count.getText().toString()
                ));

//child.getRef().child("code").setValue(code.getText());
    }

    }

    @Override
    public void
onCancelled(@NonNull DatabaseError error) {

    }

});
```

“Продовження тексту програми UpdateFragment.java”

```
        Toast.makeText(getActivity(), "Товар  
успешно обновлен!", Toast.LENGTH_SHORT).show();  
  
        Navigation.findNavController(v).navigate(R.id.nav_home);  
    }  
});  
  
    return root;  
}  
}
```

