

Міністерство освіти і науки України  
 Національний технічний університет  
 «Дніпровська політехніка»

Навчально-науковий  
інститут електроенергетики  
 (інститут)

Факультет інформаційних технологій  
 (факультет)

Кафедра інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії  
 (повна назва)

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**  
**кваліфікаційної роботи ступеня бакалавра**

студента Савченко Олександр Євгенійович  
 (П.І.Б.)

академічної групи 123-20зск-1  
 (шифр)

спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія  
 (код і назва спеціальності)

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

на тему Комп'ютерна система ТОВ «АЛВІР ПЛЮС» з детальною реалізацією  
побудови та, налаштування корпоративної мережі  
 (назва за наказом ректора)

| Керівники                           | Прізвище,<br>ініціали | Оцінка за шкалою |  | Підпис |
|-------------------------------------|-----------------------|------------------|--|--------|
|                                     |                       |                  |  |        |
| кваліфікаційної<br>роботи           | доц. Шедловська Я.І.  |                  |  |        |
| розділів:                           |                       |                  |  |        |
| розробка<br>апаратної<br>частини    | доц. Ткаченко С.М.    |                  |  |        |
| розробка<br>корпоративної<br>мережі | ас. Бешта Л.В.        |                  |  |        |

|           |  |  |  |  |
|-----------|--|--|--|--|
| Рецензент |  |  |  |  |
|-----------|--|--|--|--|

|                |                    |  |  |  |
|----------------|--------------------|--|--|--|
| Нормоконтролер | проф. Цвіркун Л.І. |  |  |  |
|----------------|--------------------|--|--|--|

Дніпро  
 2023

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**  
завідувач кафедри  
інформаційних технологій  
та комп'ютерної інженерії  
(повна назва)

\_\_\_\_\_ Гнатушенко В.В.  
(підпис) (прізвище, ініціали)

"\_\_" \_\_\_\_\_ 2023 року.

**ЗАВДАННЯ**  
**на кваліфікаційну роботу**  
**ступеня бакалавр**

студента Савченко О.Є. академічної групи 123-20зск-1  
(прізвище, ініціали) (шифр)

спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія  
(код і назва спеціальності)

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

на тему Комп'ютерна система ТОВ «АЛВІР ПЛЮС» з детальною реалізацією  
побудови та, налаштування корпоративної мережі  
(назва за наказом ректора)

затверджена наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 11.04.2023 № 256-с

| Розділ                              | Зміст завдання  | Термін виконання |
|-------------------------------------|---|------------------|
| Стан питання та постановка завдання | На основі матеріалів виробничих практик, інших науково-технічних джерел конкретизується предмет та мету роботи та виконується постановка завдання                     | 10.05.2023       |
| Розробка апаратної частини          | На основі аналізу підприємства сформулюються технічні вимоги до комп'ютерної системи та розробляється апаратна частина системи  | 30.05.2023       |
| Розробка корпоративної мережі       | Виконується розрахунок налаштувань корпоративної мережі та перевірка роботи системи, розробляються методи та налаштування обладнання для захисту інформації в системі | 10.07.2023       |
| Розробка компонента системи         | Виконується детальна розробка компонента системи  | 30.07.2023       |

**Завдання видано**

\_\_\_\_\_

(підпис керівника)

доц. Шедловська Я.І.

(прізвище та ініціали)

**Дата видачі**

01.04.2023 р.

**Дата подання до атестаційної комісії**

12.07.2023 р.

**Прийнято до виконання**

\_\_\_\_\_

(підпис студента)

Савченко О.Є.

(прізвище та ініціали)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 78 с., 36 рис., 5 табл., 1 дод., 4 джерела.

СИСТЕМА, МЕРЕЖА, ЛОКАЛЬНА МЕРЕЖА, МЕРЕЖЕВІ ЗАСОБИ

Об'єкт розробки: комп'ютерна система ТОВ «АЛВІР ПЛЮС» з детальною реалізацією побудови та налаштування корпоративної мережі.

Мета: створення комп'ютерної система ТОВ «АЛВІР ПЛЮС» з детальною реалізацією побудови та, налаштування корпоративної мережі.

Розглянуто стан питання в роздрібній торгівлі продуктами харчування, інформаційне забезпечення для роздрібною торгівлі, розглянуті особливості ведення роздрібною торгівлі, приведена організаційна структура ТОВ «АЛВІР ПЛЮС».

Розроблено технічне завдання комп'ютерної системи та вибрані мережеві комутатори, маршрутизатори та робочі станції.

В розробленій комп'ютерній системі ТОВ «АЛВІР ПЛЮС» проведено детальне налаштування мережевих компонентів для забезпечення надійної безпеки корпоративної мережі.

Розробка комп'ютерної мережі ТОВ «АЛВІР ПЛЮС» виконана відповідно до вимог до виконання бакалаврської роботи і особистого завдання на кваліфікаційну роботу бакалавра.

Розроблена схема мережі ТОВ «АЛВІР ПЛЮС», яка реалізована у вигляді побудованої моделі у програмному середовищі Cisco Packet Tracer і там же ретельно перевірена її робота. Всі результати перевірки оформлені у вигляді таблиць, графіків, які відповідно описані у пояснювальній записці або додатках.

## ЗМІСТ

|  |    |
|--|----|
| Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів               | 6  |
| Вступ  | 7  |
| 1 Стан питання і постановка завдання   | 9  |
| 1.1 Роздрібна торгівля продуктами харчування                                     | 9  |
| 1.2 ТОВ «АЛВІР ПЛЮС»   | 15 |
| 1.2 Інформаційне забезпечення для роздрібно́ї торгівлі                           | 16 |
| 1.2. Система та спосіб допомоги користувачам у покупках через комп'ютерні мережі | 22 |
| 1.3 Інженерні рішення для комп'ютерних систем                                    | 26 |
| 1.4 Організаційна структура ТОВ «АЛВІР ПЛЮС»                                     | 28 |
| 1.5 Постановка завдання  | 31 |
| 2 Розробка апаратної частини комп'ютерної системи                                | 33 |
| 2.1 Технічне завдання  | 33 |
| 2.1.1 Загальні вимоги  | 33 |
| 2.1.1.1 Призначення системи  | 33 |
| 2.1.1.2 Вимоги до КС   | 35 |
| 2.1.1.3 Робочі місця   | 36 |
| 2.1.1.4 Горизонтальна підсистема   | 36 |
| 2.1.1.5 Підсистема внутрішніх магістралей  | 37 |
| 2.1.1.6 Підсистема зовнішніх магістралей   | 37 |
| 2.1.1.7 Комутаційне обладнання для мідних кабелів                                | 38 |
| 2.1.1.8 Комутація та підключення оптоволоконних мереж                            | 38 |
| 2.1.1.9 Монтажні шафи  | 39 |
| 2.1.1.10 Рішення щодо розміщення комплексу технічних засобів на об'єкті          | 39 |
| 2.1.2 Надійність   | 39 |
| 2.1.3 Захисту інформації від несанкціонованого доступу                           | 40 |

|   |    |
|---|----|
| 2.1.4 Функціонування системи КС   | 40 |
| 2.2 Вибір апаратних засобів КС  | 40 |
| 2.2.1 Мережевий комутатор   | 40 |
| 2.2.2 Мережевий маршрутизатор   | 42 |
| 2.2.3 Комп'ютерна робоча станція  | 49 |
| 2.3 Розрахунок інтенсивності вихідного трафіку найбільшої локальної мережі підприємства | 51 |
| 3 Розробка корпоративної мережі   | 54 |
| 3.1 Розрахунок схеми адресації корпоративної мережі                                     | 54 |
| 3.2 Розробка топологічної схеми корпоративної мережі                                    | 56 |
| 3.3 Розрахунок налаштувань маршрутизації корпоративної мережі                           | 59 |
| 3.4 Налаштування та перевірка роботи комп'ютерної системи                               | 62 |
| 3.4.1 Налаштування роботи Інтернет за протоколом NAT                                    | 62 |
| 3.4.2 Налаштування DHCP-діапазонів  | 63 |
| 3.4.3 Перевірка роботи комп'ютерної системи   | 64 |
| 3.5 Захист інформації в комп'ютерній системі від несанкціонованого доступу              | 67 |
| 3.5.1 Налаштування маршрутизаторів на підтримку служби AAA                              | 67 |
| 3.5.3 Налаштування мережах VLAN та параметрів безпеки комутаторів                       | 70 |
| 4 Розробка системи інтернету речей  | 72 |
| Висновки  | 77 |
| Перелік посилань  | 78 |
| Додаток А   | 79 |
| Текст програми  | 79 |

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,  
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ**

|          |   |
|----------|---|
| EOM      | – Електронна обчислювальна машина   |
| КС       | – Комп’ютерна система;  |
| КФ       | – Кондитерська фабрика;   |
| ПК       | – Персональний комп’ютер;   |
| Ethernet | – Технологія передачі даних по мережі;  |
| Wi-Fi    | – технологія бездротової локальної мережі з пристроями на основі стандартів IEEE 802.11;  |
| GSM      | – (Global System for Mobile Communications) глобальний стандарт цифрового мобільного стільникового зв'язку з розділенням каналів за часом та частотою |

## ВСТУП

Одним з різновидів торгівлі є роздрібна торгівля продуктами харчування. Для її виконання застосовують магазини або великі супермаркети. Вони забезпечують людей товарами, які купуються кожного дня.

Магазини можуть поставляти певні види продукції (хлібну, м'ясну, рибну, овочеву тощо).

Сучасні магазини щоб бути конкурентоспроможними повинні адаптуватися до останніх інновацій та потреб покупців і пропонувати продукцію по найнижчим цінам.

Для конкуренції з електронною комерцією та онлайн-покупок роздрібна торгівля повинна пропонувати нові підходи в реалізації продукції.

Розглянуті роботи в цьому напрямку показують куди спрямувати зусилля для покращення сервісу в роздрібній торгівлі.

Одним з напрямків є розроблення комп'ютерній системи ТОВ «АЛВІР ПЛЮС» з детальним налаштуванням мережевих компонентів для забезпечення надійної безпеки корпоративної мережі.

ТОВ "АЛВІР ПЛЮС" є новим підприємством у якого пріоритетна діяльність спрямована на торгівлю продуктами харчування, центральний офіс його розташовано у місті Дніпро.

ТОВ «АЛВІР ПЛЮС» займається роздрібною торгівлею наступними продуктами::

- м'ясною продукцією;
- напоями та тютюновими виробами, продуктами харчування в магазинах.

А також оптовою торгівлею продуктами харчування, напоями та тютюновими виробами, ресторанною діяльністю та наданням послуг мобільного харчування [1].

Складовою розробленою комп'ютерною системою ТОВ «АЛВІР ПЛЮС» є розробка підсистеми Інтернету речей розумного офісу.

В підсистемі вміщуються такі компоненти як: Wifi-роутер Cisco, модем Cisco, контролер Arduino, а також компоненти: кнопки, мотори жалюзі, вмикач, оптичний сенсор, камери, лампи, сигналізація, датчик руху, кавоварка, «розумні двері», «розумна розетка» та планшет для віддаленого керування.



## **1 СТАН ПИТАННЯ І ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ**

### **1.1 Роздрібна торгівля продуктами харчування**

За період 2008-2015 років сектор роздрібної торгівлі України показав середньорічний темп зростання на рівні 10 %. Україна, один з найбільших і найбільш швидкозростаючих споживчих ринків (42,8 млн. людей) в Центральній і Східній Європі, продовжує привертати інтерес інвесторів.

Сьогодні ринок продуктового ритейлу переживає економічний спад. Світова економічна криза 2008 р. змусила багатьох операторів ринку переглянути стратегію розвитку. Для деяких з них постало питання про їх подальше існування. Після кризи, приблизно з 2010 р., спостерігається зростання роздрібної торгівлі. Так, за даними Державного департаменту статистики, темп зростання роздрібних продажів в 2013 р. збільшився на 9,5 % в порівнянні з 2012 р.. У той же час роздрібний товарообіг в 2012 р. в порівнянні з 2011 р. збільшився на 15 %.

Внутрішній ринок роздрібної торгівлі в період 2010-2012 рр. став концентрованим, що призвело до поступового збільшення частки операторів найбільших торгових мереж. Організована торгівля (в тому числі мережева) займає близько 55-60 % роздрібного ринку України, загального ринку 40-45 % відповідно. На сучасному етапі розвитку ринку відбувається перехід операторів до нових форм регулювання торгівлі, а також якісне зростання галузі (вдосконалення і збільшення асортименту послуг і послуг, орієнтованих на споживчий попит).

За даними Державної служби статистики України, динаміку товарообігу українських підприємств у роздрібній торгівлі можна представити графічно (рис. 1.1 та рис. 1.2).

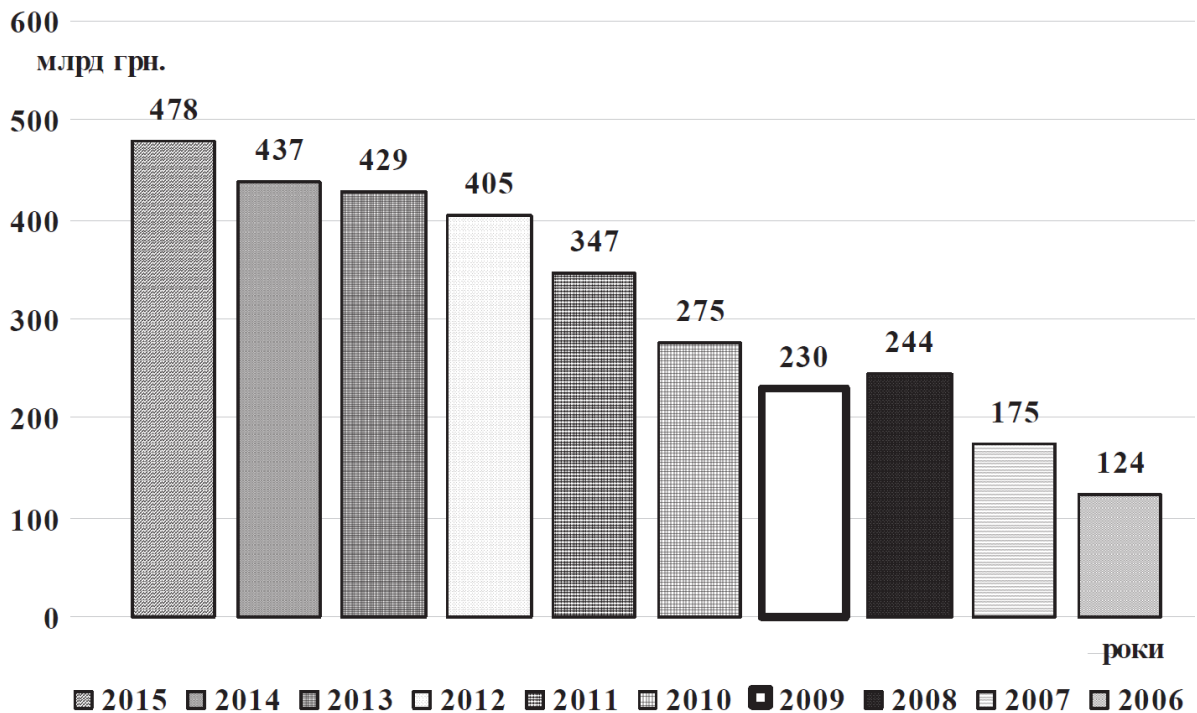


Рисунок 1.1 - Динаміка роздрібного товарообігу підприємств України

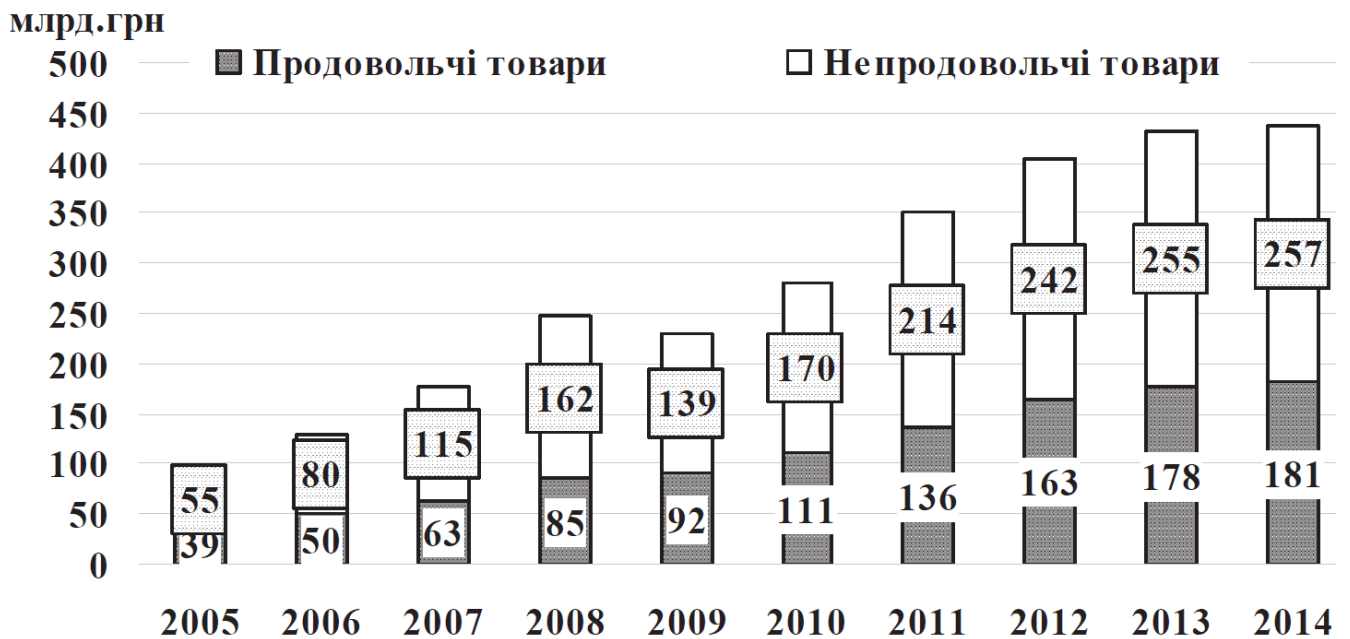


Рисунок 1.2 - Динаміка роздрібного товарообороту підприємств України з розподілом за продовольчими та непродовольчими товарами

Обсяг роздрібної торгівлі в 2015 р. склав 1,019 млрд грн., що на 12,8 % більше, ніж в 2014 р. в національній валюті. Враховуючи відносно високі ціни

регульованої торгівлі та переорієнтацію покупця на дешевші ринкові варіанти та знижки, обсяг нерегульованої торгівлі з 2014 по 2015 р. збільшився на 16,7 %.

Кризова ситуація в економіці країни змінює структуру роздрібних продажів, збільшує частку ринку в нерегульованій торгівлі. У структурі малої торгівлі обсяг неформальної торгівлі збільшився з 45,7 % у 2008 р. до 53,2 % у січні-вересні 2015 р., причому найбільші зміни зафіксовані у 2009 та 2013 рр. (рис. 1.3).

млрд.грн



Рисунок 1.3 - Структура роздрібногo товарообігу

2014 р. український ринок ритейлу в різних секторах ознаменувався великою кількістю угод злиття і поглинання. У найближчі роки очікується заміна стихійної комерції в сучасних формах роздрібної торгівлі, стандартизація ринку і орієнтація на онлайн-продажі.

Ринок продуктового ритейлу в Україні як і раніше характеризується низьким рівнем однорідності, налічує більше сотні роздрібних операторів сучасного класу. При цьому в кожному регіоні працює в середньому десять таких

компаній. Найменше їх (5 операторів) у Хмельницькому та Сумах, найбільше (понад 30 операторів) – у Києві.

За географічним охопленням в Україні налічується 11 вітчизняних операторів ритейлу продуктів харчування. Інші працюють в декількох регіонах (регіональні мережі) або в одному регіоні (локальні мережі). Магазины Fozzy Group займають найбільшу зону покриття, розташовані в 23 областях України. Супермаркети «Фуршет» представлені в 20 регіонах країни [10]. У таблиці 2 наведені національні оператори роздрібної торгівлі.

Основні мережі Fozzy Group зберігають свої позиції і забезпечують своє зростання багато в чому завдяки активному розширенню мережі у форматах «магазини біля дому» і міні-маркети. Невеликі розміри цих магазинів і орієнтація на найнижчі ціни на товари дозволили зафіксувати найвищі темпи зростання в умовах низької купівельної спроможності населення. Тому багато операторів намагаються охопити саме цей сегмент ринку, відкриваючи нові ніші. З середини 2013 р. спостерігається поступове уповільнення зростання, а після відомих політичних подій в країні це уповільнення прискорилося.

У 2014-2015 рр. на регульованому ринку роздрібної торгівлі в Україні збереглися позиції найбільших ритейлерів у сфері торгівлі продуктами харчування. Основні зусилля операторів були спрямовані на збереження оптимальних позицій і мереж на ринку і реалізацію планів незначного розширення власних мереж, причому нові магазини відкривалися переважно на орендованих площах.

Відвідувачі українських супермаркетів почали активно купувати продукцію брендів супермаркетів (private label). Самостійна упаковка на горіщах, заморожені напівфабрикати, побутова хімія і багато іншої продукції, призначеної для продажу під власними торговими марками - не новий крок. У першому півріччі 2014 р. було зафіксовано небувале зростання продажів - до 30 %, а до кінця 2014 р., за оцінками експертів, зростання досягло 40 %.

Зростання інтересу до товарів даної категорії є постійною тенденцією, враховуючи найбільш привабливі ціни на пропоновану продукцію.

Українські споживачі витрачають близько 30 % свого доходу на продукти харчування. В Україні (без урахування території тимчасово окупованої Автономної Республіки Крим та міста Севастополя) загальний обсяг роздрібних продажів за 2015 рік склав 477,9 млрд. грн., що на 9,3 % більше, ніж у 2014 р.. Експерти стверджують, що поточна геополітична ситуація негативно впливає на споживчий попит, а знецінення національної валюти знижує купівельну спроможність населення, тому зростання, швидше за все, буде забезпечений зростанням цін. Зниження реальних доходів українців відбивається на роздрібному товарообігу, оскільки покупці змінюють свої звички щодо покупок і переходять на дешевші альтернативи повсякденним товарам.

В Україні активно розвивається електронна комерція, дозволяючи покупцям вибирати товари за вигідними цінами, не виходячи з дому, а ритейлерам - орендувати і обслуговувати торгові площі. Збір даних про онлайн-користувачів дозволяє проводити більш ефективні маркетингові кампанії. Обороти електронної комерції в загальному обсязі роздрібних продажів в Україні наразі становить близько 2 %. З появою в Україні технологій 4G кількість онлайн-продажів через мобільні пристрої продовжує зростати.

Обсяг роздрібної торгівлі в Україні (без окупованого Криму та частини регіону АТО) у 2015 р. скоротився на 20,7 % порівняно з 2014 р., до 1,02 трлн. грн. Найбільше зниження обсягів роздрібної торгівлі в Луганській та Донецькій областях – на 71,5 % та 66,4 %, до 7,9 млрд. грн. та 31,2 млрд. гривень відповідно. Найменше зниження роздрібних продажів спостерігалося в Київській (на 12,5 %, до 52,1 млрд. грн.) і Кіровоградській (на 12,6%, до 21,7 млрд. грн.) областях. При цьому обсяг роздрібних продажів в Києві в 2015 р. впав на 14,6 %, до 158,5 млрд. грн. У 2014 р. обсяг роздрібних продажів в Україні скоротився на 8,6 % в порівнянні з 2013 р. - до 903,5 млрд. грн.

На сайті Державної служби статистики України опубліковані дані про обсяги роздрібної торгівлі в Україні в січні 2016 р., які показують зниження обсягу роздрібної торгівлі на 1,4 % в порівнянні з аналогічним періодом 2015 р. (в порівнянних цінах) до 81,5 млрд. грн. Найбільше зниження обсягів роздрібної торгівлі в Донецькій і Чернівецькій областях - на 28,3 % і 14,7 %, до 2,6 млрд. грн. та 1,1 млрд. грн. відповідно. При цьому найкращі показники зростання роздрібних продажів у січні поточного року були зафіксовані в Луганській (на 82 %, до 780 млн. грн.), Полтавській (на 13,5 %, до 2,8 млрд. грн.) та Київській (на 6,7 %, до 4 млрд. грн.) областях. Невеликий обсяг торгівлі в Києві в минулому місяці збільшився на 4,3 % до 12,8 млрд. грн.

Таблиця 1.1 - Національні мережі роздрібної торгівлі в Україні

| №    | Компанія                   | Центральний офіс | Торгові мережі                          | Кількість економіко-географічних районів покриття | Кількість областей покриття |
|------|----------------------------|------------------|---|---|-----------------------------|
| 1    | Fozzy Group                | Київ             | Сільпо, Форс, Фоззі, Бумі-маркет        | 5   | 23                          |
| 2    | СТМ «Фуршет»               | Київ             | Фуршет                                  | 5   | 20                          |
| 3    | ТОВ «Квіза Трейд»          | Київ             | Велика Кишеня, Просто маркет            | 5   | 19                          |
| 4    | ТОВ «ЕКО»                  | Київ             | ЕКО-маркет                              | 5   | 16                          |
| 5    | Metro Cash & Carry Україна | Київ             | Метро                                   | 5   | 15                          |
| 6    | Volwest Group              | Луцьк            | Наш Край                                | 5   | 14                          |
| 7    | ЗАТ «Євротек»              | Київ             | Фреш, Союз, Квартал, Арсен, Фреш-маркет | 5   | 11                          |
| 8    | ТОВ «АТБ-маркет»           | Дніпропетровськ  | АТБ                                     | 4   | 14                          |
| 9-10 | «СПАР-Україна»             | Київ             | SPAR                                    | 4   | 9                           |
| 9-10 | «Білла-Україна»            | Київ             | Billa                                   | 4   | 9                           |
| 11   | ТОВ «Край»                 | Київ             | Край, Країна                            | 4   | 4                           |

При цьому обсяг роздрібних продажів підприємств, що здійснюють роздрібну торгівлю, за звітний період склав 38 млрд. грн. та 870,2 млн. грн., що на 18,4 % менше, ніж у січні 2015 р. та на 0,1 % більше, ніж у грудні 2015 р.

2015 р. для України ознаменувався перманентною нестабільністю політичної ситуації, а також продовженням бойових дій на сході країни.

Наслідком економічної кризи, яка охопила певною мірою всі регіони України, стала дестабілізація діяльності національних підприємств, адміністративних установ та інфраструктури. Природно, це вплинуло на динаміку розвитку ринку ритейлу в Україні. З огляду на кардинальні зміни в

економіці нашої країни з кінця 2013 р., основні показники роздрібного ринку (роздрібний товарообіг, динаміка розширення операторів тощо) значно погіршилися.

Крім того, через підвищену невизначеність щодо завершення російсько-українського конфлікту неможливо точно спрогнозувати подальший розвиток вітчизняного ринку роздрібної торгівлі.

Починаючи з відкритої агресії росії в Україні, починаючи з 24 лютого 2024 р., можна сказати, що в порівнянні з ситуацією в 2015 р. і попередніми періодами динаміка роздрібних продажів в Україні продовжить знижуватися, роздрібний ринок в Україні все ще знаходиться в досить глибокій рецесії, і говорити про повернення динаміки розвитку до докризових показників не доводиться [3].

## 1.2 ТОВ «АЛВІР ПЛЮС»

ТОВ "АЛВІР ПЛЮС" зареєстрована 21.03.2016 за юридичним адресом: Україна, 61000, Харківська обл., м. Харків, вул. Благовіщенська, буд. 32, оф. 31.

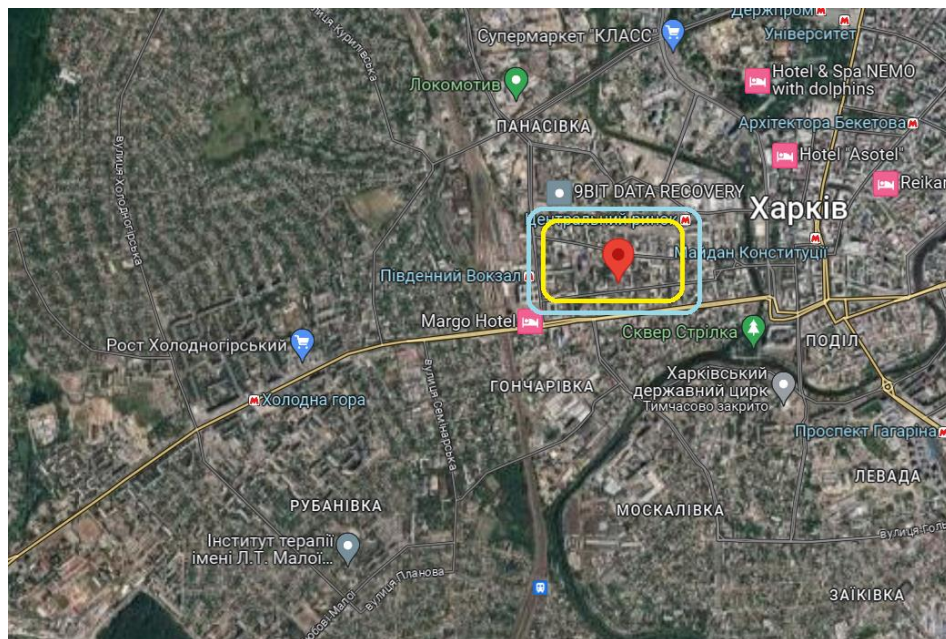


Рисунок 1.12 – Геолокація ТОВ «АЛВІР ПЛЮС»

Клас діяльності:

- роздрібна торгівля продуктами харчування, напоями та тютюновими виробами в магазинах;
- виробництво м'ясної продукції;
- оптова торгівля продуктами харчування, напоями та тютюновими виробами; ресторанна діяльність, надання послуг мобільного харчування [1].

ТОВ "АЛВІР ПЛЮС" є молодим динамічна розвиватимем підприємством пріоритетна діяльність якого спрямована на торгівлю продуктами харчування, центральний офіс розташовано за адресою реєстрації.

### **1.3 Інформаційне забезпечення для роздрібної торгівлі**

Є дивовижні продукти та рішення, що підходять для мікро- та середнього бізнесу, який хоче розвиватися в контрольований спосіб.

Один з них це Mikro Jump. Незалежно від сектору мікробізнесу можна керувати всіма процесами від початку до кінця за допомогою однієї програми. Крім того, у міру розвитку бізнесу комерційне програмне забезпечення росте разом з компанією. Можна розвивати контроль бізнесу і вигідно виділятися серед конкурентів задяки використанню програмного продукту Mikro Jump.

Основні показники програмного продукту Mikro Jump:

- розширювана модульна структура;
- секторальні рішення;
- багатомовна підтримка.

Під контролем програмного продукту Mikro Jump може бути як мала так середня компанія, яка хоче розвиватися, потребує гарантованого росту.

Якщо компанія незалежна від однієї галузі, працює в кількох місцях чи секторах і бажає об'єднати всі свої бізнес-операції під одним дахом то програмний продукт Mikro Jump це дозволяє зробити.



З базовим пакетом Mikro Jump можна скористатися всіма наведеними нижче рішеннями.

1. Управління запасами /продуктами. Це рішення дозволяє ідентифікувати та легко аналізувати запаси за такими розділами, як партія за партією, серійний номер, основна група, підгрупа, постачальник, виробник, відділ, упаковка, бренд, сектор. За допомогою управління запасами/продуктами Mikro Jump ви можете встановити мінімальний і цільовий рівень для своїх запасів і робити покупки відповідно. Крім того, за допомогою угод про купівлю послуг можна легко відстежувати розподіл доходів від послуг за періодами.

2. Управління закупівлею та постачанням. За допомогою рішення для закупівлі і керування постачальниками, яке допомагає керувати всіма етапами закупівлі, управління пропозиціями, процесами виставлення рахунків за замовленнями та доставкою, можна порівнювати та надсилати свої пропозиції на затвердження, що робить процес прийняття рішень більш ефективним. Також можна легко перевірити, чи ваші контракти сумісні із замовленнями на купівлю, рахунками-фактурами та рахунками-фактурами, перевіривши відповідність умовам закупівлі.

3. Продажі та управління клієнтами. Це рішення дозволять ефективно керувати продажами від пропозиції до замовлення. За допомогою управління продажами та клієнтами можна швидко виконувати процеси бронювання, логістики, доставки та виставлення рахунків, визначати обмеження ризику для своїх клієнтів і створювати робочі процеси з процесами затвердження. Крім того, можна проаналізувати досягнення цілей, ефективність кампанії та ефективність команди продажів і визначити бізнес-цілі більш вигідно.

4. Управління витратами. Завдяки управлінню витратами можна визначити будь-яку кількість витрат, центрів доходів, статей доходів і витрат і ефективно їх відстежувати. Можна легко відстежувати свої витрати, розподілені за періодами.

5. Фінансовий менеджмент. Рішення для фінансового менеджменту Mikro Jump дозволяє максимально ефективно управляти своїми активами в цінних паперах. Завдяки фінансовому стану, грошовим потокам, функціям бюджетування та звітності можна робити прогнози щодо майбутнього свого бізнесу, а якщо є більше одного бізнесу, то можна бачити грошовий потік у консолідованій формі з однієї платформи. Крім того, можна відстежувати банківські позики, зазначати типові контракти споживчого, поновлюваного та споживчого кредиту, які використовуються, і вчасно здійснювати платежі.

6. Управління бюджетом. Рішення для управління бюджетом дозволяє створювати детальні бюджети (продажів, закупівель, витрат тощо) для всіх відділів компанії. Можна також порівняти цільові та фактичні значення бюджету. Таким чином, можна як розвиватися планомірно, так і вживати заходів проти того, що йде не так.

7. Рішення для управління бізнесом. Рішення для управління бізнесом Mikro Jump дозволяють ефективно керувати персонаКС компанії, яке також допомагає керувати бухгалтерією, приймати рішення на основі бізнес-даних і оптимізувати процеси виробництва, імпорту та експорту.

8. Управління персонаКС. За допомогою рішення для управління персонаКС від Mikro Jump можна детально та безперебійно відстежувати своїх співробітників, від реєстраційних карток до операцій із заробітної плати, від визначень кредитів і переказів до карток відпустки. За допомогою управління персонаКС ви також можете надіслати електронну заяву безпосередньо в систему SSI через Mikro Jump.

9. Менеджмент зовнішньої економічної діяльності. Рішення для управління зовнішньою торгівлею полегшує відстеження процесів імпорту та експорту. Встановлюючи критерії розподілу, можна розподілити свої витрати на імпорт на свою продукцію та легко здійснювати експортні операції, включаючи всі

необхідні документи (пакувальний лист, митна декларація виїзду, сертифікат купівлі іноземної валюти, сертифікат походження, сертифікат обігу).

10. Основи управління виробництвом. Це рішення дозволяє легко планувати та контролювати всі етапи виробництва. За допомогою Basic Product Management ви можете визначити просування продукту, споживання та робочі замовлення, а також створити плани попиту на матеріали. Крім того, ви можете оцінити стандартні витрати, понесені після виробничої та контрактної діяльності, щоб ви могли встановити точнішу ціну.

11. Ведення бухгалтерського обліку основних та основних засобів. Можна полегшити навантаження на бухгалтерський відділ завдяки загальному управлінню бухгалтерським обліком, інтегрованому у всю систему. Можна легко створювати власні книги, пробні баланси, баланси, фінансові звіти, річні звіти та звіти. Можна реєструвати основні засоби власного підприємства, визначати місця асигнування, встановлювати терміни корисного використання та укладати фінансові контракти. Дозволяючи розраховувати суми амортизації та переоцінки, це рішення надає детальні звіти про коригування інфляції та бухгалтерські коригування.

12. Підтримка та аналіз рішень. За допомогою програмного продукту Mikro Jump підтримка прийняття рішень і аналіз може бути зроблено вірно і швидко, що заощадить час і створити докладні звіти. Можна детально аналізувати дані та приймати важливі рішення, які впливатимуть на майбутнє компанії. Також можна створювати власні куби даних для свого бізнесу.

12. Промислові рішення. Якщо фірма працює в секторах нерухомості, роздрібною торгівлі, оренди будівельного обладнання, палива чи товарів тривалого користування, промислові рішення Mikro Jump можуть принести велику користь вашому бізнесу.

13. Керівництво автозаправною станцією (АЗС). Цей модуль дозволяє контролювати роботу власних АЗС від насоса до ринку. Можна відстежувати

продаж палива, масла та інших продуктів окремо як за допомогою кредитної картки, так і паливної картки. Також можна легко розрахувати зміни своїх співробітників.

14. Управління ремонтом /технічним обслуговуванням. Можна наскрізно керувати всіма своїми точками обслуговування лише одним клацанням миші та призначати запити на обслуговування від ваших клієнтів (як гарантійних, так і позагарантійних) відповідним точкам обслуговування. Крім того, можна мати повний контроль над наскрізними процесами обслуговування.

15. Роздрібний менеджмент. Це рішення дозволяє працювати в інтеграції з усіма касовими апаратами та касовими апаратами нового покоління. За допомогою модуля «Управління роздрібними продажами» можна миттєво відстежувати свої продажі та переглядати товарну, поточну та бухгалтерську інформацію, не чекаючи кінця дня. Системні ваги, принтери та зчитувачі штрих-кодів, кіоски, електронні системи етикеток на полицях тощо. Можете передавати дані між пристроями. Забезпечуючи більш ефективний зв'язок між вашими магазинами, ви можете підтримувати інформацію про запаси в реальному часі, надсилати інформацію про продукт, отримувати замовлення та легко відстежувати свої продажі та транзакції збору.

16. Управління презентацією. За допомогою цього рішення можна встановлювати рекламні акції на основі запасів, поточних даних і деталей магазину та застосовувати ці рекламні акції до пов'язаних продажів запасів. Крім того, можна в будь-який час отримати детальний аналіз у будь-якому форматі.

17. Управління орендою. Розроблене Mikro Yazılım спеціально для індустрії оренди, рішення Rental Management включає фінанси, бухгалтерський облік і продукти для управління сервісним центром ремонту. За допомогою цього рішення можна автоматизувати процес оренди від запити до доставки та детально відстежувати свій автопарк. Крім того, можна зробити детальний аналіз вартості

своїх орендованих автомобілів і регулярно виставляти рахунки на наступний період без будь-яких турбот.

18. Інтеграційні рішення. Незалежно від вашої галузі, від автомобільної до електронної комерції, можна легко інтегрувати Mikro Fly в інші програми, якими користується персонал фірми.

19. Готель, ресторан, магазин і ринок. Fidelio Transfers дозволяє передавати бухгалтерію, чеки, рахунки, готівку, банкноти та рахунки-фактури, створені в програмах Fidelio, до програм Micro. Крім того, операції, що створюють витрати на запаси, і вилучення запасів, що підлягають закриттю періоду, надаються шляхом щомісячних переказів. Omni - Vectron Transfers Рахунки-фактури, переказні квитанції та касові чеки, створені в програмах Omni - Vectron, переносяться в програми Micro. Крім того, запаси, створені в програмах Micro, можна переносити в каси Vectron. Щоденні операції (наприклад, бухгалтерські операції, чеки, касові, банківські та товарні рахунки), створені в системних програмах Hotel Automation, переносяться в мікропрограми.

20. Передача документів, створених у програмах Micros. Micros (наприклад, рахунок-фактура, сейф, банківський документ, документ квитанції) забезпечує пернос даних у програму заданими файловими структурами.

21. Портативний термінал. Зв'язок з ручними терміналами в стандартному форматі Забезпечується передача створених через ручні термінали складських і поточних карток, міжскладських транспортних дій, замовлень, відвантажувальних відомостей, рахунків-фактур і інкасових документів. Програмне забезпечення Transfer Micro постачається з форматами передачі.

22. Електронна комерція. Транзакції замовлень електронної комерції Tісітах, створені в програмах Tісітах, переносяться в програми Micro. Крім того, у програму Tісітах також передаються дані про запаси, поточні дані та бренди, створені в програмах Micro. Передбачено перенесення поточних рахунків, дій-замовлень та інкасових документів, створених у програмах Ideasoft

Ideasoft, у програми Micro. Крім того, акції, бренди та визначення категорій акцій, створені в додатках Micro, також переносяться в додатки IdeaSoft.

#### **1.4 Система та спосіб допомоги користувачам у покупках через комп'ютерні мережі**

Пропонується комп'ютерна система та спосіб генерують один або більше віртуальних списків бажань одного або більше користувачів через одну або більше мереж.

Комп'ютерна система та спосіб забезпечують помічника з покупок через комп'ютерну мережу для Інтернет-магазину або фізичного магазину.

Система і спосіб включають в себе використання інформації користувача, зібраної з одного або більше магазинів, однієї або більше баз даних тощо, для створення віртуального списку бажань.

Віртуальний список можна шукати та відновлювати, щоб придбати продукт. Система та метод також здатні надавати рекомендований список продуктів, коли певний інший продукт неможливо знайти в онлайн-магазині.

Комп'ютерна система для створення одного або кількох віртуальних списків побажань одного чи кількох користувачів через одну чи декілька мереж, система містить:

- один чи більше центральних процесорів (ЦП), одну чи більше пам'яті та один чи більше мережових інтерфейсів для одна або декілька мереж; один або кілька процесів відстеження запитів на веб-сторінку, які викликаються щоразу, коли користувач запитує веб-сторінку продукту, що містить процес, і фіксують інформацію про особу користувача, ідентифікацію продукту, ідентифікатор магазину та час запиту в відстежуваній мережі запис запиту сторінки;
- один або кілька процесів веб-трекера, які отримують один або кілька записів із запитом на веб-сторінку від одного або кількох онлайн-магазинів, і

зберігати відстежувані записи запитів веб-сторінки в одному або кількох веб-журналах;

– один або більше віртуальних процесів створення списків побажань, які отримують один або більше веб-журналів від одного або кількох процесів веб-трекера, групують запити веб-сторінок у веб-журналах за користувачами, створюють та/або оновлюють віртуальні списки побажань для користувачів, знайдених у мережі журнали шляхом об'єднання навігаційних даних користувача з одним або декількома наборами допоміжних даних і історичних навігаційних даних користувача, а також зберігання створених і /або оновлених віртуальних списків побажань в одній або більше базах даних для майбутніх запитів щодо рекомендацій продукту;

– один або кілька процесів запиту на затвердження віртуального списку побажань, які просять користувача використовувати його віртуальний список побажань іншими користувачами, одним або кількома онлайн-магазинами, і один або кілька інших веб-сайтів;

– і один або кілька процесів схвалення віртуального списку побажань, які дозволяють власнику віртуального списку побажань змінювати віртуальний список побажань, якщо необхідно, і вибірково схвалювати використання віртуального списку побажань іншими користувачами, одним або кількома онлайн-магазинами та одним або більше інших веб-сайтів.

Даний спосіб торгівлі відноситься до покупок через комп'ютерну мережу і, більш конкретно, до надання інформації користувача, включаючи рекомендації щодо потреб і смаків користувача, шляхом збору та аналізу даних користувача.

Комерція через мережі, зокрема електронна комерція через Інтернет, значно зросла за останні кілька років. Частина електронної комерції дозволяє користувачам/клієнтам отримувати доступ до інформації про продукти та купувати їх на різних комерційних веб-сайтах (тобто в онлайн-магазинах).

Зараз в Інтернеті працюють численні інтернет-магазини, в тому числі. Amazon.com, Buy.com, Wal-Mart.com, LLBean.com і Macys.com. Ці інтернет-магазини надають різноманітні послуги клієнтам, щоб зробити комерційну діяльність можливою та легшою через веб-сайти. Деякими прикладами основних послуг є каталоги товарів, які можна як переглядати, так і шукати за різними атрибутами продукту (наприклад, ключове слово, назва, виробник і номер моделі), онлайн-кошики для покупок і процеси оформлення замовлення.

Деякі онлайн-магазини також надають розширені послуги для клієнтів, такі як списки побажань, реєстри подарунків, календарі, індивідуальна конфігурація продуктів, групи покупців, спілкування в чаті, сповіщення електронною поштою та продажі в контексті.

Список побажань – це інструмент для покупок, доступний у низці онлайн-магазинів, зокрема Amazon.com, Eddiebauer.com і Sears.com. Користувач може створити список побажань в інтернет-магазині та записати в список інформацію про продукти, які користувач хоче придбати в магазині. Магазин зберігає інформацію про товар певний період часу, наприклад, рік.

Користувач може отримати доступ до списку в будь-який час і здійснити одну або кілька транзакцій для придбання одного або кількох продуктів, збережених у списку. Деякі інтернет-магазини, такі як Amazon.com, розширюють свій сервіс кошика для покупок, щоб певною мірою забезпечити можливість списку побажань. Однак такі візки для покупок зберігають інформацію про продукт протягом коротшого періоду часу, наприклад, дев'яносто днів. Список побажань допомагає користувачам придбати пакет продуктів в онлайн-магазині за один раз.

Крім того, список побажань допомагає іншим людям, наприклад друзям і родині, придбати один або кілька продуктів, які відповідають потребам і смакам користувача списку побажань, посилаючись на інформацію, що зберігається в



списку побажань, як це видно в програмі Bridal Registry Macys.com, яка є різновид послуги списку бажань.

Реєстр подарунків - це ще один популярний інструмент для покупок, який пропонують кілька онлайн-магазинів, зокрема Macys.com і JCPenny.com. Користувач (або група користувачів, наприклад, подружня пара) може створити обліковий запис реєстру подарунків для особливої події, наприклад весілля, ювілею, вагітності, свята, дня народження чи випускного в онлайн-магазині, і зібрати список продуктів, користувач хоче отримати в подарунок. Інші люди (наприклад, друзі та родичі власника реєстру подарунків) можуть отримати доступ до списку реєстру подарунків, використовуючи особисту інформацію власника, таку як ім'я власника (імена) і дату події, переглянути продукти, що зберігаються в списку, і придбати один або кілька продуктів у списку для власника.

Реєстр подарунків допомагає своїм користувачам отримати групу продуктів для особливого випадку, але він відрізняється від цього винаходу головним чином тим, що вимагає від користувача вибору списку продуктів для покупки. Реєстр подарунків не вибирає продукти, оптимізовані для різних обмежень, хоча він може надати користувачам деяку інформацію, корисну для вибору. Крім того, від користувачів, друзів і родичів вимагається доступ до реєстрів і придбання одного або кількох продуктів зі списку.

Пошук подарунків - ще один інструмент для здійснення покупок, який надають такі інтернет-магазини, як Eddiebauer.com. Пошук подарунків - програма параметричного пошуку, призначена для вибору подарунків.

Тобто програма пошуку подарунків надає користувачам набір параметрів (наприклад, стать і вік одержувача подарунка, випадок і діапазон цін) і їх можливі значення (наприклад, весілля, день народження або річниця для параметра події). Користувач може вибрати значення для одного або кількох заданих параметрів, щоб знайти цікаві товари, доступні в інтернет-магазині.

Пошук подарунків можна використовувати для вибору групи товарів, які, можливо, задовольняють вибраним значенням за заданими параметрами. Однак для пошуку подарунків потрібні значення параметрів, установлені для кожного подарункового продукту, тому для вибору групи продуктів потрібні кілька пошукачів.

Крім того, шукачі подарунків зазвичай мають лише невелику кількість параметрів, які зазвичай підходять для різних типів випадків, і тому

### **1.5 Інженерні рішення для комп'ютерних систем**

Існує три різних типи комп'ютерів для використання в комп'ютерних системах для бізнесу.

Комп'ютери є життєва важливим інструментом для бізнесу в сучасному світі, незалежно від того, чи це приватний власник, який працює з дому, чи мільярдна корпорація. Комп'ютери дуже відрізняються за зовнішнім виглядом, потужністю та призначенням, але їх можна розділити на три групи. Автономні комп'ютери використовуються незалежно, тонкі клієнти забезпечують недорогі робочі станції для кінцевих користувачів, а сервери живлять великі мережі.

1. Автономні комп'ютери. Окремо стоячі комп'ютери – це звична різновид, яка продається в більшості магазинів і використовується в більшості будинків і невеликих офісів. Вони самі по собі є повними системами, які містять жорсткі диски та оптичні приводи для зберігання, а також власні процесори, відеокарти, оперативну пам'ять та операційні системи. Ці машини можна придбати у форматі ноутбука, настільного комп'ютера чи корпусу Tower, залежно від потреб компанії. Кожен із них може бути завантажений індивідуально або у стандартній конфігурації, визначеній компанією. Вони можуть бути частиною мережі компанії, але не потребують мережі для роботи.

2. Тонкі клієнти. З точки зору кінцевого користувача, тонкі клієнти виглядають і працюють так само, як звичайний автономний комп'ютер. У них

залишилися миша, екран і клавіатура, і користувач працює з комп'ютером точно так само. Однак тонкі клієнти - це комп'ютери без використання комп'ютера з мінімальним внутрішнім обладнанням. Вони підключені до мережі компанії, де потужні сервери зберігають програми та дані та забезпечують обчислювальну потужність. Для компаній з великою кількістю робочих станцій витрати на придбання та оновлення тонких клієнтів є значною економією порівняно з повномасштабними автономними комп'ютерами.

3. Сервери - це важковаговики у світі бізнес-комп'ютерів. Це машини, оптимізовані для використання потужних, ефективних мікропроцесорів і високошвидкісного підключення. Вони призначені для спільного використання в групах або кластерах, тому компанії можуть просто додавати сервери в міру зростання. На серверах використовуються потужні багатокористувацькі операційні системи. Деякі базуються на Microsoft Windows, тоді як інші використовують Unix, Linux або старіші операційні системи. Кластери серверів використовуються так само, як мейнфрейми та міні-комп'ютери старої школи, щоб забезпечити потужну обчислювальну потужність для мереж компанії та веб-сторінки.

Шлях зростання для невеликих компаній визначається і практичним вибором незалежних автономних комп'ютерів. Сучасні бездротові мережі дозволяють навіть недосвідченим підключити ці машини, дозволяючи їм обмінюватися даними та принтерами. У міру зростання компаній виникає необхідність наймати мережевих адміністраторів на повний робочий день і, зрештою, створити формальний IT-відділ. Більшість великих компаній використовують усі три типи комп'ютерів, з ноутбуками для персоналу на місцях, тонкими клієнтами для службовців, автономними комп'ютерами для менеджерів і досвідчених користувачів і кількома великими серверами, щоб забезпечити основну частину своїх обчислювальних ресурсів [11].

## 1.6 Організаційна структура ТОВ «АЛВІР ПЛЮС»

Організаційна структура - це система, яка визначає, як конкретна діяльність спрямована на досягнення цілей організації. Ці дії можуть включати правила, ролі та обов'язки.

Організаційна структура також визначає, як інформація протікає між рівнями всередині компанії. Наприклад, в централізованій структурі рішення приймаються зверху вниз, в той час як в децентралізованій структурі повноваження щодо прийняття рішень розподіляються між різними рівнями організації. Наявність організаційної структури дозволяє компаніям підтримувати свою ефективність і цілеспрямованість.

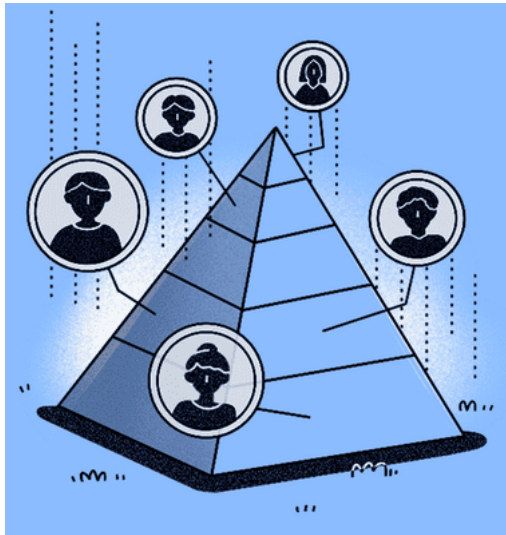


Рисунок 1.13 – Схематична ілюстрація організаційної структури

Ключові визначення: організаційна структура визначає, як конкретна діяльність спрямована на досягнення цілей організації. Ефективні організаційні структури визначають функцію кожного співробітника і те, як вона вписується в загальну систему. Централізована структура має специфічну ланцюжок підпорядкування, в той час як децентралізовані структури дають практично кожному співробітнику високий рівень особистої відповідальності. Типи організаційних структур включають функціональні, секційні, плоскі і матричні структури. Керівники вищої ланки повинні враховувати ряд факторів, перш ніж

вирішити, який тип організації найкраще підходить для їх бізнесу, включаючи бізнес-цілі, галузь і культуру компанії.

Компанії всіх форм і розмірів активно використовують організаційні структури. Вони визначають певну ієрархію всередині організації. Успішна організаційна структура визначає роботу кожного співробітника і те, як вони вписуються в загальну систему. Простіше кажучи, організаційна структура визначає, хто що робить, щоб компанія могла досягти поставлених цілей.

Така структура дає компанії наочне уявлення про те, як вона формується і як найкраще рухатися вперед у досягненні поставлених цілей. Організаційні структури зазвичай представлені в певних діаграмах або графіках, таких як піраміда, де найвпливовіші члени організації сидять вгорі, а ті, хто має найменші повноваження внизу.

Відсутність формальної структури може бути проблемою для деяких організацій. Наприклад, співробітники можуть відчувати труднощі з розумінням того, кому звітувати. Це може привести до невизначеності в тому, хто за що відповідає в організації.

Наявність структури може підвищити ефективність і принести ясність кожному на всіх рівнях. Це також означає, що кожен відділ може бути більш продуктивним, оскільки він, ймовірно, буде більше зосереджений на енергії та часі.

Організаційна структура може бути централізованою або децентралізованою. Традиційно організації були структуровані з централізованим керівництвом і визначеним ланцюжком командування. Військові - це організація, відома своєю високо-централізованою структурою з довгою і специфічною ієрархією начальників і підлеглих. У централізованій організаційній системі існують дуже чіткі обов'язки для кожної ролі, причому підлеглі ролі слідує вказівкам своїх менеджерів за замовчуванням.



Така структура також робить процеси більш ефективними і результативними. Розділивши співробітників і завдання на різні відділи, компанія може вільно виконувати різні операції одночасно.

Крім того, дуже чітка організаційна структура інформує співробітників про те, як краще виконувати свою роботу. Це також може допомогти встановити очікування щодо того, як співробітники будуть стежити за власними розробками в компанії та зосередитися на певному наборі навичок, а також для потенційних співробітників, щоб оцінити, чи добре ця компанія відповідає їхнім інтересам та стилю роботи.

### **1.7 Постановка завдання**

Завданням даної кваліфікаційної роботи є розробка комп'ютерна система ТОВ «АЛВІР ПЛЮС» з детальною реалізацією побудови та, налаштування корпоративної мережі.

Відповідно до структури мережі підприємства, кількості підмереж та їх взаємозв'язку між собою, завданої кількості комп'ютерів, необхідно розрахувати параметри комп'ютерної мережі ТОВ «АЛВІР ПЛЮС», визначити протокол обміну, розрахувати IP-адресацію в комп'ютерній мережі, розрахувати параметри маршрутизації комп'ютерної мережі і виконати моделювання та перевірку.

Як визначено завданням до кваліфікаційної роботи маємо наступні початкові дані для розробки комп'ютерної мережі ТОВ «АЛВІР ПЛЮС»:

- блок адрес для виділення підмереж: 192.168.IPn.0/24;
- значення IPn блоку адрес виділення підмереж IPn: 14;
- кількості вузлів для мережі LAN1: 37;
- кількості вузлів для мережі LAN2, од.: 35;
- кількості вузлів для мережі LAN3, од.: 46;
- кількості вузлів для мережі LAN4, од.: 21;

– інтенсивність трафіку найбільшої мережі,  $\mu$  (кадрів/с): 114.

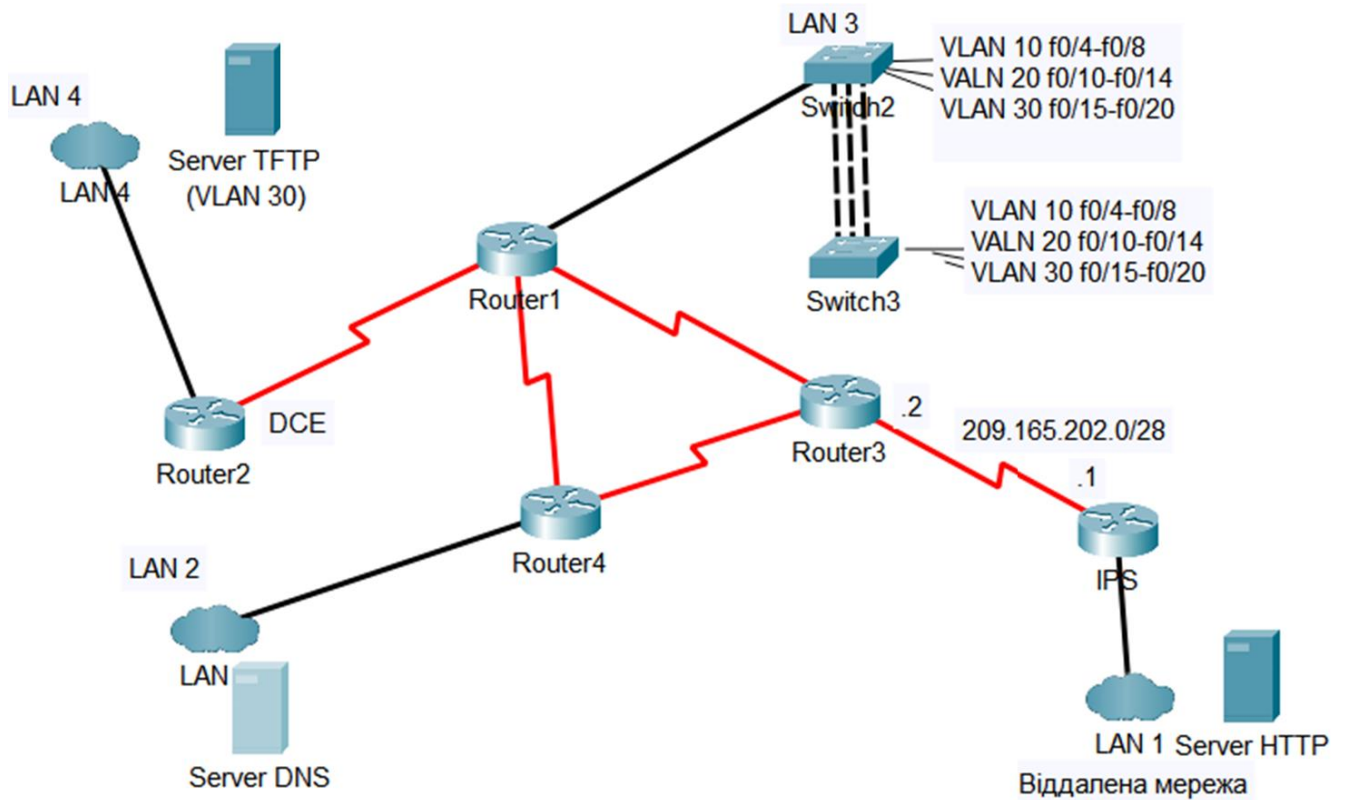


Рисунок 1.14 – Топологія мережі ТОВ «АЛВІР ПЛЮС»



## 2 РОЗРОБКА АПАРАТНОЇ ЧАСТИНИ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ

### 2.1 Технічне завдання

Технічне завдання проектування комп'ютерної мереж (КМ) у приміщенні офісної будівлі ТОВ «АЛВІР ПЛЮС».

#### 2.1.1 Загальні вимоги

##### 2.1.1.1 Призначення системи

Проектована КС повинна бути призначена для забезпечення надійних каналів передачі в межах приміщення офісної будівлі ТОВ «АЛВІР ПЛЮС».

Результатом виконання робіт з виконання цього технічного завдання має бути таке:

- топологія схеми комп'ютерної системи з схемою розташування робочих місць, розташування кабельних трас;
- схема адресації мережевих пристроїв всієї КС;
- опис створюваної мережевої структури;
- вимоги до проектування КС.

Проектована КС повинна:

- бути частиною комплексу інформаційно-обчислювальних систем, призначеного для організації єдиної інформаційної інфраструктури;
- забезпечувати передачу сигналів фізичними лініями з активним мережевим обладнанням між комп'ютерним обладнанням КС.

Проектування КС має передбачити такі види робіт:

- створення нових портів КС, виходячи з потреби КС;
- інтеграція вже наявних портів КС у установі із ново-проеКТованими робочими місцями у єдину мережу.

Наявні порти КС відобразити на планах приміщень, промаркувати їх відповідно до маркування проєктованих портів КС в єдиний простір. При розрахунку активного обладнання враховувати всі порти КС.

Проєктовані технічні рішення щодо створення КС повністю повинні відповідати чинним нормам і правилам техніки безпеки, пожежної безпеки та вибухобезпеки, а також охорони навколишнього середовища при експлуатації будівлі.

Спроєктована СКС має повністю відповідати міжнародному стандарту ISO/IEC 11801 на слабо-точні кабельні системи будівлі.

Проєктування КС та оформлення результатів робіт мають бути здійснені відповідно до наступних нормативно-технічних документів:

- СНіП 21.101-97. Основні вимоги до проєктної та робочої документації;
- СНіП 11-01-95. Інструкція про порядок розробки, погодження, затвердження та склад проєктної документації на будівництво підприємств, будівель та споруд;
- СНіП 34.003-90. Інформаційна технологія. Комплекс стандартів на автоматизовані системи. Автоматизовані системи Терміни та визначення;
- РД 50-34.698.90. Методичні вказівки. Інформаційна технологія. Комплекс стандартів на автоматизовані системи. Автоматизовані системи. Вимоги щодо змісту документів;
- РД 50-34.119.90. Методичні вказівки. Інформаційна технологія. Комплекс стандартів на автоматизовані системи. Архітектура локальних обчислювальних мереж у системах промислової автоматизації;
- 150/IEC 11801. Міжнародний стандарт «Інформаційна технологія. Узагальнена кабельна система для будівель»;
- ПУЕ. Правила влаштування електроустановок. Сьоме видання;

- СНіП 12.1.030-81.ССБ. Електробезпека. Захисне заземлення, занулення;
- СНіП Р 50571.15-97. Електроустановки будівель. Вибір та монтаж електроустаткування. Частина 5;
- РД 34.20.501-95. Правила технічної експлуатації електричних станцій та мереж України.

### **2.1.1.2 Вимоги до КС**

У комплексі будівлі має бути встановлена слабо-точна кабельна система EuroLAN.

- КС, будучи слабо-точною структурованою кабельною системою 5е категорій і відповідно до міжнародного стандарту на кабельні системи ISO/IEC 11801 повинна складатися з наступних підсистем: - підсистеми зовнішніх магістралей, що містить зовнішні магістральні кабелі між кросовими будівлями, комутаційне обладнання підключаються, і комутаційні шнури та перемички у кросових будівель;
- підсистеми внутрішніх магістралей, що містить внутрішні магістральні кабелі між кросовими будівлями та кросовими приміщеннями, комутаційне обладнання у кросової будівлі та кросових приміщень, до якого вони підключаються, та комутаційні шнури та перемички у кросової будівлі, горизонтальної підсистеми, що складається з внутрішніх горизонтальних кабелів між кросовими поверхами та інформаційними розетками робочих місць, самих інформаційних розеток, комутаційного обладнання на кросових поверхах, до якого підключаються горизонтальні кабелі, та комутаційних шнурів і перемичок на кросових поверхах.

### **2.1.1.3 Робочі місця**

На робочих місцях мають бути встановлені розетки типового робочого місця, що містять один інформаційний роз'єм, який використовується для підключення комп'ютера. До інформаційної розетки підходить один кабель горизонтальної підсистеми КС.

### **2.1.1.4 Горизонтальна підсистема**

Для горизонтальної підсистеми повинен використовуватися 4-х парний мідний кабель неекранована кручена пара категорії 5е.

Кабель повинен прокладатися, використовуючи топологію «зірка», від розподільчого вузла в поверховому технічному приміщенні до кожного окремого інформаційного роз'єму на робочому місці СКС. У технічних приміщеннях горизонтальні кабелі, що приходять з робочих місць, розділяються на секції робочих місць комутаційного поля відповідно до таблиць з'єднань і підключень.

Під час розробки трас прокладки кабелів має бути враховано, що довжина кожного окремого сегмента кабелю від кросового поля до інформаційного роз'єму має перевищувати 90 м.

Починаючи з кросового поля, кабель повинен прокладається в кабель - каналах. Траси прокладання кабелів КС по коридорах та робочих приміщеннях повинні бути наведені на робочих кресленнях основного комплекту документації.

У приміщеннях, що мають підвісні стелі, кабель прокладається за панелями. Монтаж коробів повинен здійснюватися на висоті 10 см нижче за рівень стелі, а в приміщеннях - на висоті не менше 30 см від рівня чистої підлоги (інформаційні розетки повинні бути розташовані нижче за рівень робочої поверхні столів), у приміщеннях, що мають підвісні стелі або сегмент робочої локальної мережі, Схема монтажу коробів може бути змінена.

При прокладанні кабелю повинен залишатися технологічний запас для обробки кабелю - на робочому місці не менше 30 см від точки розміщення інформаційної розетки, в кросової - не менше 2 м від точки розміщення 19-дюймової монтажної шафи. Відповідно до міжнародного стандарту E1A/T1A-606 кінці кабелів при прокладці маркуються на обох кінцях липкою маркувальною стрічкою, на якій вказується ідентифікатор кабельної траси відповідно до нумерації робочих місць у кімнаті та інформаційних розеток на робочому місці.

### **2.1.1.5 Підсистема внутрішніх магістралей**

Для прокладання кабельних трас підсистеми внутрішніх магістралей має використовуватися одномодовий оптоволоконний кабель.

Підсистема внутрішніх магістралей КС має бути реалізована на основі одномодового 4 і 8-волоконного кабелю. Він містить 4 і 8 одномодових волокна 9/125 мкм відповідно.

Кабелі підсистеми внутрішніх магістралей прокладаються кабель-каналами, розміщення яких показано на робочих кресленнях основного комплекту. Кінці кабелів уводять у технічні приміщення. У технічних приміщеннях залишається технологічний запас кабелю (щонайменше 5 м). Залишається запас кабелю формується в бухту, що розміщується в комунікаційній шафі вздовж задньої або бічної стінки.

Кінці кабелів у процесі прокладки маркуються на обох кінцях липкою маркувальною стрічкою, на якій вказується ідентичний для обох кінців унікальний ідентифікаційний код.

### **2.1.1.6 Підсистема зовнішніх магістралей**

Для прокладання кабельних трас підсистеми зовнішніх магістралей має використовуватися одномодовий оптоволоконний кабель.

Підсистема зовнішніх магістралей КС має бути реалізована на основі одномодового 4 та 8-волоконного кабелю. Він містить 4 і 8 одномодових волокна 9/125 мкм відповідно.

Кабелі підсистеми зовнішніх магістралей повинні прокладатися опорами ліній електропередачі і безпосередньо з будівлі на будівлю. Кінці кабелів уводять у технічні приміщення. У технічних приміщеннях повинен залишатись технологічний запас кабелю (не менше 10 м). Залишається запас кабелю формується в бухту, що розміщується в комунікаційній шафі вздовж задньої або бічної стінки.

Кінці кабелів у процесі прокладки повинні маркуватися на обох кінцях липкою маркувальною стрічкою, на якій повинен вказуватись ідентичний для обох кінців унікальний ідентифікаційний код.

#### **2.1.1.7 Комутаційне обладнання для мідних кабелів**

Як комутаційне обладнання для мідних кабелів повинні бути використані 24- або 48-парні комутаційні панелі з роз'ємами RJ-45 категорії 5e для обробки кабелів горизонтальної підсистеми. Також необхідне використання з'єднувальних шнурів з роз'ємами RJ45-RJ45 категорії 5e.

#### **2.1.1.8 Комутація та підключення оптоволоконних мереж**

У проектованій КС роль кросу для оптоволоконної частини підсистеми внутрішніх та зовнішніх магістралей повинні виконувати оптичні одномодові розподільчі полиці з 4, 8 та 32 роз'ємами «SC». У комплекті з шафами повинні постачатися кріпильні набори для монтажу кросових панелей та оптичних полиць. Для забезпечення можливості укладання надлишку з'єднувальних комутаційних шнурів під оптичними полицями повинні бути змонтовані організатори кабелю, що мають форму пластини з тримачами кабелю.

Для монтажу оптоволоконної частини підсистеми внутрішніх та зовнішніх магістралей має використовуватись технологія зварювання. Застосування цієї технології забезпечує мінімальні втрати у точці зрощування світловодів та найбільшу надійність з'єднання.

Комутація між центральними комутаторами та оптичними розподільними полицями повинна здійснюватися комутаційними шнурами з роз'ємами "SC" на обох кінцях.

#### **2.1.1.9 Монтажні шафи**

Комутаційне обладнання КС, а також активне обладнання КС повинні бути встановлені в 19-дюймові монтажні шафи, а в серверній - в монтажну стійку.

#### **2.1.1.10 Рішення щодо розміщення комплексу технічних засобів на об'єкті**

Для розміщення комутаційного обладнання СКС та активного обладнання КС у кожній будівлі має бути передбачено не менше 1 технічного приміщення. У технічному приміщенні має бути встановлена 19-дюймова настінна монтажна шафа, у технічному приміщенні серверної - монтажна стійка.

У монтажні шафи мають бути встановлені оптичні розподільні полиці для підключення оптоволоконних кабелів підсистеми внутрішніх магістралей, а також кросові панелі для обробки горизонтальних кабелів.

#### **2.1.2 Надійність**

Надійність КС повинна визначатися складовими її компонентами, до яких належать: кабель, роз'єми та пристрої сполучення, комутаційні панелі. Для підвищення надійності КС повинні бути вжиті наступні заходи:

- для організації магістрального кабельного розведення повинен використовуватися оптоволоконний кабель, який є нечутливим до електромагнітних перешкод, а також забезпечує гальванічну розв'язку КС;
- кабелі мають прокладатися у коробах - тобто. у важкодоступних для користувачів місцях;
- для підключення комп'ютерів та іншого обладнання повинні використовуватись змінні, легко-замінні термінальні шнури.
- перед здаванням КС в експлуатацію необхідно протестувати на відповідність категорії 5е всіх кабельних ліній КС.

### **2.1.3 Захисту інформації від несанкціонованого доступу**

Захист інформації повинен забезпечуватися технічними заходами, що ускладнюють зчитування даних, що передаються на всьому протязі фізичних каналів кабельної системи. Це повинно досягатися тим, що кабель прокладається у фізично важкодоступних та прихованих для персоналу та клієнтів місцях.

### **2.1.4 Функціонування системи КС**

КС повинна підтримувати цілодобовий режим функціонування.

## **2.2 Вибір апаратних засобів КС**

### **2.2.1 Мережевий комутатор**

Мережевий комутатор - це пристрій комп'ютерної мережі, який відповідає за розподіл пакетів на порт, що відповідає вузлу призначення.

Якщо порівнювати з концентратором, він набагато кращий за продуктивністю. Це тому, що в концентраторі пакети надсилаються на всі вузли. Хто ідентифікує пакет і відхилить його, це сам вузол. Ми називаємо цей метод трансляцією ( надсилання на всі порти одночасно).



Таким чином, трафік буде набагато більшим і, отже, збільшиться ймовірність втрати пакетів. Не кажучи вже про те, що доступ буде набагато повільнішим.

На комутаторі можна створювати мережі VLAN (віртуальна локальна мережа). Іншими словами, це означає, що ви можете сегментувати локальну мережу на інші, роблячи керування мережею та безпеку більш ефективними.

У моделі OSI комутатор працює на рівні 2, також відомому як каналний рівень, пересилаючи пакети на MAC-адресу призначення. Деякі більш сучасні моделі комутаторів дозволяють працювати в поєднанні з рівнем 3.

Комутатор відправляє отриманий пакет тільки на відповідний порт. Щоб знати, який пристрій підключено до кожного порту, він спочатку надсилає отриманий пакет широкомовною розсилкою, подібно до концентратора.

Коли вузол призначення відповідає позитивно, комутатор пов'язує MAC-адресу з відповідним портом. Таким чином, майбутні пакети, спрямовані на цей пристрій, надсилатиме лише на відповідний порт.

Цей процес повторюється, доки не будуть ідентифіковані всі порти, тому ми говоримо, що комутатор «дізнається» мережу, до якої він підключений.

Коли це станеться, пакет буде надіслано на порт, до якого комутатор вважає, що підключено пристрій. Оскільки пристрою більше немає, комутатор отримає негативну відповідь на отримання пакета.

Тому він повторює процес і знову транслює пакет, щоб оновити порт, до якого зараз належить пристрій.

Комутатори можуть працювати як на рівні 2, так і на рівні 3 моделі OSI, як ми згадували раніше.

Основна відмінність між комутаторами, які працюють на рівні 2 (L2) і тими, які працюють на рівні 3 (L3), полягає в здатності L2 ідентифікувати вузли лише за MAC-адресою. У цьому випадку для індексування вузлів використовується наведений раніше метод. Цей комутатор рекомендований для

тих, хто збирається використовувати його в невеликій мережі, де до нього не будуть підключені інші мережі.

Комутатори L3, з іншого боку, більш ефективні, оскільки вони можуть ідентифікувати вузли як за MAC-адресою, так і за IP-адресою, відіграючи подібну роль до маршрутизатора, навіть якщо він вам все ще потрібен. Ці комутатори зазвичай мають порт WAN і рекомендуються для тих, хто хоче підключити мережі та підмережі або хто збирається створювати VLAN. В останньому випадку роутер не потрібен.



Рисунок 2.1 – Комутатор Catalyst 2960

Технічні характеристики:

- 24 порти гігабітної мережі Ethernet;
- 64 Мб флеш-пам'яті;
- швидкість передачі даних до 16 Гбіт / с.;
- стандарт 100BASE-TX;
- універсальний порт Ethernet 2 x SFP.

### 2.2.2 Мережевий маршрутизатор

Без маршрутизаторів, тих, здавалося б, чарівних пристроїв, які дають нам Інтернет, вам знадобився б окремий модем для всіх ваших онлайн-пристроїв. Читайте далі, щоб дізнатися, що таке маршрутизатор, чим він відрізняється від модему та як вони обидва працюють для підключення вас до Інтернету. Тоді

захистить свій маршрутизатор і всю домашню мережу за допомогою надійного програмного забезпечення для кібербезпеки.

Маршрутизатор — це апаратний пристрій, який служить точкою з'єднання між локальною мережею та Інтернетом. Маршрутизатори керують або «керують» веб-трафіком і даними між пристроями в різних мережах і дозволяють кільком пристроям спільно використовувати одне інтернет-з'єднання.

Мережеві маршрутизатори є важливими посередниками між вузлами мережі та публічним Інтернетом. Використовуючи систему Інтернет-протоколу (IP), маршрутизатори керують трафіком і направляють пакети даних на правильну IP-адресу. Без маршрутизатора вашому мобільному телефону, комп'ютеру, ноутбуку та інтелектуальним пристроям знадобилося б окреме підключення до Інтернету.

Визначення маршрутизатора також можна розширити для створення локальних мереж. Переносячи дані між різними мережевими пристроями, маршрутизатори дозволяють користувачам певної організації обмінюватися файлами та спілкуватися в локальній мережі.

Маршрутизатор керує зв'язком між комп'ютерними мережами, пересилаючи інтернет-трафік від одного вузла мережі до іншого. Маршрутизатори схожі на диспетчерські вежі для Інтернету. Маючи пакети даних по всій мережі, маршрутизатори гарантують, що вони безпечно прибудуть у потрібне місце призначення.

Маршрутизатори визначають найшвидший шлях передачі даних між унікальними IP-адресами в мережі відповідно до так званого «метричного значення». Потім маршрутизатор дотримується спеціально визначених правил, відомих як Інтернет-протоколи, щоб надсилати дані по шляху з найменшим значенням метрики. Ці протоколи керують тим, як пристрої взаємодіють один з одним через Інтернет, і застосовуються до публічних і приватних IP-адрес.

Інтернет-роутери працюють разом з модемом. Коли пакети даних надходять від підключених пристроїв, маршрутизатор пересилає їх на модем. Потім модем надсилає інформацію на відповідний сервер, підключений до Інтернету через власний маршрутизатор. Потім сервер «повертає» запитані пакети даних на пристрій, повертаючи процес назад.

Коли Інтернет-трафік надходить на маршрутизатор через модем, він перенаправляється на певну IP-адресу, забезпечуючи надходження на правильний пристрій. Тому Інтернет-протоколи дуже важливі. Ваша IP-адреса схожа на фізичну адресу, куди потрібно доставити пакети (у цьому випадку дані).

Інтернет-дані проходять через модем, розподіляються маршрутизатором і досягають окремих пристроїв. Інтернет-дані передаються з Інтернету на модем і надсилаються через маршрутизатор на ваш пристрій. Процес відбувається так само у зворотному порядку.

Так, вам потрібен модем і мережевий маршрутизатор, щоб підключитися до Інтернету, але сьогодні ці два пристрої часто поєднуються в одній частині обладнання. У перші дні Інтернету більшість домів потребували двох окремих пристроїв, оскільки модем і маршрутизатор дуже відрізнялися у використанні.

У дні комутованого доступу до Інтернету, що надавався через телефонні лінії, виникла потреба в окремих модемах для налаштування та забезпечення зв'язку між цифровими пристроями та аналоговими сигналами на цих лініях. Але з сучасними волоконно-оптичними та супутниковими підключеннями до Інтернету модеми тепер відіграють дещо іншу роль, спрощуючи інфраструктуру домашнього Інтернету.

Модем отримує сигнали від вашого інтернет-провайдера через з'єднання коаксіального кабелю та перетворює їх для читання локальними пристроями та навпаки. З'єднання, яке встановлюється модемом між вашим домом чи офісом і широким Інтернетом, називається глобальною мережею (WAN) . Регулювання ISP зменшує пропускну здатність WAN.

Маршрутизатор призначає локальні IP-адреси та створює локальну мережу (LAN) , що дозволяє вашим пристроям підключатися до цієї служби Інтернету. Без модему у вас є лише локальна мережа без можливості підключення до Інтернету. Але без встановленого маршрутизатора ваш модем і різні мережеві пристрої не зможуть спілкуватися один з одним.

Існує кілька типів маршрутизаторів, включаючи дротові, бездротові (Wi-Fi) і базові маршрутизатори. Хоча всі маршрутизатори виконують однакову основну функцію, тип апаратного забезпечення маршрутизатора визначатиме, наскільки добре він працює, зокрема спосіб підключення до мережі.

1 .Дротові маршрутизатори. Пристрої-маршрутизатори, які підключаються за допомогою мережевих кабелів, називаються дротовими маршрутизаторами. Дротові маршрутизатори не мають бездротових можливостей і мають лише порти кабелю LAN маршрутизатора. Це означає, що вам потрібно фізично підключити пристрої до маршрутизатора , щоб він працював. Якщо маршрутизатор вашого комп'ютера має порт, який підключається до модему для зв'язку з Інтернетом, можливо, у вас є дротовий маршрутизатор.

2. Бездротові маршрутизатори. Зараз бездротові маршрутизатори є найпоширенішим типом домашніх маршрутизаторів . Також відомі як маршрутизатори Wi-Fi, вони містять антену та бездротовий адаптер, які перетворюють інтернет-сигнали на радіохвилі (Wi-Fi) і дозволяють пристроям виходити в Інтернет без дротового з'єднання.

3. Бездротовий маршрутизатор. Wi-Fi, це означає, що с є бездротовий маршрутизатор за умовчанням. У бездротових маршрутизаторах все ще існує дротове з'єднання між модемом і маршрутизатором, а не між маршрутизатором і мережевими пристроями.

4. Основні маршрутизатори. Основні маршрутизатори знаходяться в центрі мережі та керують потоком пакетів даних у мережі, часто покладаючись на інші маршрутизатори для підключення. Основний маршрутизатор зазвичай

використовується у великих комп'ютерних мережах , і його не можна знайти вдома.

Порівнюючи основну маршрутизацію з периферійною, підказка полягає в назві: основні маршрутизатори працюють у центрі (ядрі) великої організаційної мережі, тоді як периферійні маршрутизатори знаходяться на периферії мережі та підтримують з'єднання між маршрутизаторами. .

У більшості випадків ваш інтернет-провайдер надасть вам маршрутизатор і модем. Але якщо ви хочете придбати маршрутизатор, важливі характеристики, на які варто звернути увагу, включають швидкість маршрутизатора, покриття та режим з'єднання.

Щоб знати, яким функціям маршрутизатора слід віддавати пріоритет, розгляньте використання мережі, оскільки робота, ігри та випадкове використання мають різні вимоги:

1. Охоплення та охоплення. Залежно від планування вашого будинку, вам може знадобитися кілька маршрутизаторів , щоб забезпечити достатнє покриття. Важко отримати повне покриття за допомогою лише одного маршрутизатора у великих будинках або будинках незвичайної форми. Інші типові елементи, як-от товсті стіни, дзеркала та каміни, також можуть послабити сигнал Wi-Fi.

Якщо ваш Wi-Fi не працює , можливо, радіус дії маршрутизатора недостатній. Але перш ніж купувати кілька маршрутизаторів, спробуйте покращити з'єднання , збільшивши потужність сигналу Wi-Fi або придбавши розширювачі Wi-Fi . Вибираючи бездротовий маршрутизатор, враховуйте кількість і якість його антен, оскільки це впливає на радіус дії. Якщо вам потрібно трохи покращити зону дії, щоб забезпечити повне покриття, корисним трюком є використання сітчастої мережі Wi-Fi, яка має основний маршрутизатор і кілька додаткових маршрутизаторів для посилення та розширення сигналу Wi-Fi на всій вашій території. дім. дім і навіть увімкнути відкриті точки доступу.

2. Продуктивність. Існує дві основні категорії, коли йдеться про продуктивність маршрутизатора: однодіапазонні та дводіапазонні маршрутизатори. У той час як однодіапазонні маршрутизатори обмінюються даними на частоті 2,4 ГГц, дводіапазонні маршрутизатори одночасно передають дані на частотах 2,4 і 5 ГГц, використовуючи так званий подвійний робочий протокол. Подвійний робочий протокол забезпечує вищу швидкість і кращу продуктивність на великих відстанях, що робить дводіапазонні маршрутизатори особливо корисними для великих домогосподарств, гравців або людей, які відчувають перешкоди від сигналів Wi-Fi із сусідніх мереж.

3. Швидкість. Надшвидкісні маршрутизатори важливі, якщо ви хочете дивитися відео без буферизації та грати в ігри без затримок, але це ще не все. Швидкість Інтернету також сильно залежить від інших факторів, таких як Інтернет-провайдер і використовуване апаратне забезпечення кінцевої точки. Наприклад, якщо ви підписалися на послугу, яка пропонує 30 мегабіт на секунду (Мбіт/с), маршрутизатор із швидкістю 1 гігабіт на секунду (Гбіт/с) дасть вам лише 30 Мбіт/с. Щоб виправити повільне з'єднання з Інтернетом, почніть з огляду на обмеження швидкості, встановлені вашим контрактом із вашим постачальником послуг Інтернету. Далі враховуйте вік і можливості вашого пристрою. Це нормально, коли комп'ютери з часом сповільнюються.

4. Функції WiFi. Деякі маршрутизатори тепер дозволяють використовувати гостьову мережу, батьківський контроль, обмеження часу для користувачів і керування мережею за допомогою простих у використанні програм. Ви також повинні розглянути функціональні можливості протоколів безпеки Wi-Fi, таких як WEP, WPA та WPA2. Протоколи безпеки Wi-Fi зазвичай можна налаштувати в налаштуваннях маршрутизатора, а WPA2 тепер вважається золотим стандартом. Ви також повинні враховувати, що існує кілька операційних систем маршрутизації, і кожна працює по-різному. Найпоширеніші операційні системи маршрутизатора: MS-DOS, Microsoft Windows і UNIX. У міру розвитку

технологій маршрутизатора слідкуйте за повністю оновленим мікропрограмним забезпеченням , яке дозволяє вашому маршрутизатору використовувати всі найновіші протоколи. Технологія Multi-Input, Multi-Output (MU-MIMO) є однією з таких розробок, яка дозволяє маршрутизаторам Wi-Fi спілкуватися з декількома пристроями одночасно, скорочуючи час очікування та покращуючи швидкість мережі.

5. Декоративне поєднання з вашим домом. Маршрутизатори є помітними частинами технології, тому, окрім характеристик продуктивності, вибирайте маршрутизатор, який відповідає загальній естетиці дому. Ви можете використовувати один від бренду електроніки, який уже є у вас вдома. Навіть якщо ви сховаєте маршрутизатор у шафі, варто подумати про те, як він буде поєднуватися з вашими існуючими налаштуваннями.

6. Безпека. Як і всі інші мережеві пристрої, маршрутизатори вразливі до хакерів. Якщо хакери зламали вашу домашню мережу, вони можуть встановити вірус маршрутизатора безпосередньо в ній або атакувати інші пристрої за допомогою зловмисного чи шпигунського програмного забезпечення . Не дозволяйте точці підключення вашого маршрутизатора бути легкою мішенню, використовуючи програмне забезпечення безпеки, яке блокує кібератаки в точці входу, щоб запобігти хакерам маршрутизатора .

Найслабша ланка в мережі визначає, наскільки вона сильна. Без надійного захисту маршрутизатора хакери можуть стежити за вашим інтернет-трафіком, реєструвати паролі та іншу інформацію облікового запису або навіть викрасти дані вашої кредитної картки. Ось чому така важлива комплексна безпека, яка охоплює кожен пристрій у мережі.

З мережевого обладнання будуть використанні маршрутизатори Cisco.





Рисунок 2.2 – Маршрутизатор Cisco 2911

До технічних характеристик відносять:

- 3 x інтерфейс Ethernet 10Base-T / 100Base-TX / 1000Base-T, роз'єм RJ-45;
- 1 x гігабітний WAN (RJ-45);
- 1 x гігабітний DMZ (RJ-45);
- швидкість передачі 1 Гбіт / с.;
- протокол Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet.

### 2.2.3 Комп'ютерна робоча станція

Робоча станція або робоча станція - це комп'ютер із високою продуктивністю та потужністю обробки, що перевершує звичайні комп'ютери та призначений для професійного використання.

Ці машини виділяються з моменту їх конструкції. Використовувані компоненти відрізняються від компонентів звичайних комп'ютерів, виробляють менше тепла, менше проблем із перегрівом, крім того, вони більш стабільні та довговічні, ніж компоненти, які використовуються у звичайних комп'ютерах. Можна сказати, що робочі станції є проміжними комп'ютерами між звичайним комп'ютером (ПК) і суперкомп'ютером (або мейнфреймом).

Робочі станції – це комп'ютери, призначені для небагатьох, з більшою кількістю технічних цілей. Професіонали зі спеціальними цілями, як-от архітектори, інженери, промислові дизайнери, 3D-моделювання, редагування зображень, аудіо та відео, або для тих, хто працює зі спеціальним комп'ютерним моделюванням, наприклад фізичним моделюванням, математикою, наприклад аналізом кінцевих елементів. Іншими словами, це дуже високопродуктивний комп'ютер, який підходить для конкретних технічних або наукових застосувань.

В якості робочої станції обрано Робоча станція Lenovo Thinkstation P300 LF1793-1 | Pentium G3220 | DDR3-8Gb | HDD 250GB | int video.



Рисунок 2.4 – Dell OptiPlex 7050 SFF ( i7 4.0GHz 64GB DDR4 HD530 NVME SSD 1000GB)

Робоча станція Lenovo ThinkStation P300 Tower - потужний комп'ютер, здатний забезпечити стабільну роботу найвибагливіших до ресурсів додатків та підвищити швидкість виконання складних завдань. Він призначений для проведення інженерних розрахунків, розробки архітектурних проєктів, застосовується в науковій, медичній, фінансовій сферах, може служити також як локальний сервер і звичайно ж стартова платформа для ігрового комп'ютера. Встановлено Windows 10, драйвер + пакет програм. Конфігурація базова.

Основні характеристики:

процесор: Двоядерний Intel Pentium G3220 (3,00 ГГц);

оперативна пам'ять: 8ГБ DDR3;

жорсткий диск: 250ГБ SATAIII;

відеокарта: інтегрована Intel HD Graphics її вистачає для перегляду відео на ютуб, перегляду фільмів, простих ігор та повсякденних завдань, проте під складніші ігри потрібна дискретна відеокарта;

передня панель: виходи навушники, мікрофон, 2 USB 3.0;

задня панель: виходи навушники, мікрофон, 2 USB 2.0 та USB 3.04, PS/2 (клавіатура миша), COM – port, LAN, Відеовиходи VGA(D-sab) та два Display port (використовуючи кабель display port-HDMI можна підключити до будь-якому телевізору або монітору з HDMI роз'ємом);

### **2.3 Розрахунок інтенсивності вихідного трафіку найбільшої локальної мережі підприємства**

Як визначено завданням до кваліфікаційної роботи «кіберфізична система ПрАТ "Комбінат "Придніпровський" з детальним опрацюванням побудови, налаштування та безпеки корпоративної мережі » маємо наступні початкові дані:

- кількості вузлів для найбільшої мережі LAN3: 46;
- інтенсивність трафіку найбільшої мережі,  $\mu$  (кадрів/с): 114.

Вихідний трафік перенаправляється на маршрутизатор по лінії з пропускною здатністю 1 000 Мбіт/с.

Пропускна здатність всієї мережі розраховується з урахуванням того, що мережею одночасно користується 100 % користувачів і обчислюється наступним чином:

Пропускна здатність мережі LAN3 на рівні доступу:

$$Pp.d = N1 * 1 * n * 8 = 46 * 650 * 24 * 8 = 5,74 \text{ Мбіт/с.}$$

Пропускна здатність мережі на рівні розподілу обчислюється наступним чином. З комутаторами рівня доступу, придатними для одного комутатора рівня розподілу та КС NI користувачів, пропускна здатність мережі на рівні розподілу така:

$$P_{p.p} = \mu * 1 * N1 * 8 = 54,5 \text{ Мбіт/с},$$

Результати, отримані під час розрахунку, не перевищують зазначених параметрів мережі, тому обране обладнання не буде перевантаженим.

Перемикач рівня розподілу перенаправляє трафік до маршрутизатора через вихідну лінію з пропускною здатністю 1 000 Мбіт/с.

$$\mu_{вих} = 1\,000\,000\,000 / (650 * 8) = 192\,310 \text{ пакетів/с}.$$

Кожне джерело виробляє в середньому 200 пакетів на секунду, що обмежує його до підключення до максимального розподілу на рівні комутації.

$$N_s = 192\,310 / 200 = 961 \text{ джерел}.$$

Він заповнює мережу з NI ПК. Кожен з NI ПК посилає потік заявок з інтенсивністю 200 кадрів / с.

Інтенсивність вихідного трафіку від всіх користувачів:

$$\lambda = N * \mu = 46 * 200 = 9\,200 \text{ (пакетів/с)}.$$

Коефіцієнт затримки на рівні розподілу, показник навантаження на вихідний канал зв'язку, що впливає на затримку черги.

$$\rho = \lambda / \mu_{вих} = 9\,200 / 192\,310 = 0,047.$$

Коефіцієнт зайнятості комутатора рівня розподілу:

$$r = \rho / (1 - \rho) = 0,047 / (1 - 0,047) = 0,5.$$

Середня затримка кадру, пов'язана з чергою М/М/1, становить:

$$T = 1 / (\mu - \lambda) = 1 / (192\,310 - 9\,200) = 5,46 \text{ мкс}.$$

Середня довжина черги:

$$L_{\text{чер}} = \rho^2 / (1 - \rho) = 0,047 * 0,047 / (1 - 0,047) = 0,0023.$$

Ця цифра корисна під час черги пристрою. В апаратному забезпеченні можна вказати максимальний розмір черги пакетів.

Середній час пакетів у черзі:

$$T_{\text{чер}} = L_{\text{чер}} / \lambda = 0,0023 / 9\,200 = 0,25 \text{ мкс.}$$

Це значення менше необхідного значення  $\leq 5$  мс, що відповідає вимогам.

Пропускна здатність каналу:

$$\lambda = (\text{пропускна здатність}) / (\text{довжина кадру}) = b / l.$$

$$b = \lambda * l = 9\,200 * 650 * 8 = 47,8 \text{ Мбіт/с.}$$

Середнє значення пропускної здатності каналу розраховано та відповідає пропускній здатності вихідного каналу 1 000 Мбіт/с.

## 3 РОЗРОБКА КОРПОРАТИВНОЇ МЕРЕЖІ

### 3.1 Розрахунок схеми адресації корпоративної мережі

IP-адресація та створення підмереж дозволяють застосовувати кілька логічних мереж в межах однієї вихідної мережі. Технічні вимоги до виконання мережної частини КС підприємства ТОВ «АЛВІР ПЛЮС» визначають використаний адресний простір 192.168.36.0/24, та блок адрес для адресації каналів між маршрутизаторами 10.0.10.0/24. Розподіл IP-адрес виконаний згідно до вимог, вказаних в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Кількість вузлів в підмережах

| LAN1 | LAN2 | LAN3 | LAN4 |
|------|------|------|------|
| 97   | 18   | 152  | 225  |

При використанні методу поділу VLSM простір мережі поділиться на нерівні частини, що надає можливість економна використовувати початковий простір мережі. Довжина маски підмережі за VLSM залежить від числа бітів, запозичених для окремої підмережі від частини ідентифікатора хоста IP-адреси для створення адреси підмережі.

Таблиця 3.2 – Схема адресації мережі КС

| Назва підмережі | Розмір | Адреса         | Десяткова маска | Діапазон доступних адрес        |
|-----------------|--------|----------------|-----------------|---------------------------------|
| LAN_4           | 225    | 192.168.36.0   | 255.255.255.0   | 192.168.36.1 - 192.168.36.254   |
| LAN_2           | 97     | 192.168.38.0   | 255.255.255.128 | 192.168.38.1 - 192.168.38.126   |
| LAN_1           | 18     | 192.168.38.128 | 255.255.255.224 | 192.168.38.129 - 192.168.38.158 |
| VLAN20          | 30     | 192.168.37.0   | 255.255.255.224 | 192.168.37.1 - 192.168.37.30    |

Продовження таблиці 3.2

|               |    |                |                 |                                    |
|---------------|----|----------------|-----------------|------------------------------------|
| VLAN 30       | 30 | 192.168.37.32  | 255.255.255.224 | 192.168.37.33 -<br>192.168.37.62   |
| VLAN 40       | 30 | 192.168.37.64  | 255.255.255.224 | 192.168.37.65 -<br>192.168.37.94   |
| VLAN99        | 5  | 192.168.37.128 | 255.255.255.248 | 192.168.37.129 -<br>192.168.37.134 |
| WAN1          | 2  | 10.0.10.0      | 255.255.255.252 | 10.0.10.1 - 10.0.10.2              |
| WAN2          | 2  | 10.0.10.4      | 255.255.255.252 | 10.0.10.5 - 10.0.10.6              |
| WAN3          | 2  | 10.0.10.8      | 255.255.255.252 | 10.0.10.9 - 10.0.10.10             |
| WAN IPS       | 2  | 209.165.202.0  | 255.255.255.224 | 209.165.202.1-<br>209.165.202.2    |
| WAN<br>Remout | 2  | 64.100.13.0    | 255.255.255.252 | 64.100.13.1-<br>64.100.13.2        |
| LAN IPS       | 2  | 209.165.200.0  | 255.255.255.0   | 209.165.200.1 -<br>209.165.200.254 |

Отримані адреси підмереж необхідно використати для адресації пристроїв КМ підприємства ТОВ «АЛВІР ПЛЮС», відповідно до технічних вимог.

Таблиця 3.3 – Схема адресації пристроїв мережі

| Ім'я пристрою | Інтер-<br>фейс | IP-адреса                         | Маска | Шлюз           | VLAN | Інтерфейс<br>підключе<br>ного<br>пристрою |
|---------------|----------------|-----------------------------------|-------|----------------|------|---|
| <b>LAN1</b>   |                |                                   |       |                |      |   |
| Savchenko_R1  | G0/1           | 192.168.38.129                    | /25   | -              | -    | G0/1                                      |
|               | S0/0/1         | 10.0.10.9                         | /30   | -              | -    | S0/0/1                                    |
|               | S0/0/0         | 10.0.10.2                         | /30   | -              | -    | S0/0/0                                    |
| Savchenko_Sw1 | Vlan1          | 192.168.38.130                    | /25   | 192.168.38.129 | -    | G0/2                                      |
| PC1 – PC3     | NIC            | 192.168.38.158-<br>192.168.38.155 | /25   | 192.168.38.129 | -    | Fa0/1- Fa0/3                              |
| Access Point1 | Port0          | 192.168.38.150                    | /25   | 192.168.38.129 | -    | Fa0/12                                    |
| DLC100        | Internet       | 192.168.38.151                    | /25   | 192.168.38.129 | -    | G0/0                                      |
| PC 1 - PC 10  | Wireless       | 192.168.25.101-<br>192.168.25.111 | /24   | 192.168.25.1   | -    | Wireless                                  |
| <b>LAN2</b>   |                |                                   |       |                |      |   |
| Savchenko_R3  | G0/1           | 192.168.38.1                      | /25   | -              | -    | G0/1                                      |
|               | S0/0/0         | 10.0.10.6                         | /30   | -              | -    | S0/0/0                                    |
|               | S0/0/1         | 10.0.10.10                        | /30   | -              | -    | S0/0/1                                    |

## Продовження таблиці 3.3

|                |         |                                   |     |              |    |                   |
|----------------|---------|-----------------------------------|-----|--------------|----|-------------------|
|                | G0/0    | 209.165.202.2                     | /30 | -            | -  | G0/0              |
| Savchenko_Sw3  | Vlan1   | 10.22.210.2                       | /25 | 192.168.38.1 | -  | G0/0              |
| PC1- PC9       | NIC     | 192.168.38.126-<br>192.168.38.117 | /25 | 192.168.38.1 | -  | F0/0-F0/9         |
| Server_HTTP    | NIC     | 192.168.38.9                      | /25 | 192.168.38.1 | -  | Fa0/23            |
| Server_DNS     | NIC     | 192.168.38.10                     | /25 | 192.168.38.1 | -  | Fa0/24            |
| AccessPoint2   | Port0   | 192.168.38.118                    | /24 | 192.168.38.1 | -  | Fa0/22            |
| <b>LAN3</b>    |         |                                   |     |              |    |                   |
| Savchenko_R2   | G0/1    | -                                 | -   | -            | -  | -                 |
|                | G0/1.30 | 192.168.37.1                      | /27 | -            | 13 | G0/1              |
|                | G0/1.40 | 192.168.37.33                     | /27 | -            | 23 | G0/1              |
|                | G0/1.20 | 192.168.37.65                     | /27 | -            | 33 | G0/1              |
|                | G0/1.99 | 192.168.37.129                    | /29 | -            | 99 | G0/1              |
|                | S0/0/0  | 10.0.10.1                         | /30 | -            | -  | S0/0/0            |
|                | S0/0/1  | 10.0.10.5                         | /30 | -            | -  | S0/0/1            |
| PC20.1-PC20.4  | NIC     | 192.168.37.30-<br>192.168.37.26   | /27 | -            | 20 | Fa0/15-<br>Fa0/20 |
| PC30.1-PC30.4  | NIC     | 192.168.37.62-<br>192.168.37.58   | /27 | -            | 30 | Fa0/10-<br>Fa0/13 |
| ServerTFTP     | NIC     | 192.168.37.43                     | /27 | -            | 40 | Fa0/14            |
| PC40.1-PC40.3  | NIC     | 192.168.37.94-<br>192.168.37.91   | /27 | -            | 40 | Fa0/5- Fa0/9      |
| AccessPoint3   | Port0   | 192.168.38.122                    | /27 | -            | 40 | Fa0/22            |
| Savchenko_SwV1 | Vlan99  | 192.168.37.130                    | /29 | -            | 99 | -                 |
| Savchenko_SwV2 | Vlan99  | 192.168.37.131                    | /29 | -            | 99 | -                 |
| Savchenko_SwV3 | Vlan99  | 192.168.37.132                    | /29 | -            | 99 | -                 |
| <b>LAN4</b>    |         |                                   |     |              |    |                   |
| Savchenko_R0   | G0/1    | 192.168.36.1                      | /24 | -            | -  | G0/1              |
|                | G0/2    | 64.100.13.2                       | /30 | -            | -  | G0/2              |
| Savchenko_Sw0  | Vlan1   | 192.168.36.2                      | /24 | 192.168.36.1 | -  | G0/0              |
| PC1- PC9       | NIC     | 192.168.36.254-<br>192.168.36.245 | /24 | 192.168.36.1 | -  | Fa0/1- Fa0/9      |
| AccessPoint2   | Port0   | 192.168.36.250                    | /24 | 192.168.36.1 | -  | Fa0/23            |
| <b>IPS</b>     |         |                                   |     |              |    |                   |
| Rout_IPS       | G0/0    | 209.165.202.2                     | /30 | -            | -  | G0/0              |
|                | G0/1    | 64.100.13.1                       | /30 | -            | -  | G0/1              |
|                | G0/2    | 53.1.9.1                          | /24 | -            | -  | G0/2              |
| Server_IPS     | NIC     | 53.1.9.10                         | /24 | 53.1.9.1     | -  | Fa0/1             |
| ISP_Sw         | Vlan1   | 53.1.9.2                          | /24 | 53.1.9.1     | -  | Fa0/2             |
| Server_IoT     | NIC     | 53.1.9.9                          | /24 | 53.1.9.1     | -  | Fa0/3             |
| Server_CO      | NIC     | 53.1.9.8                          | /24 | 53.1.9.1     | -  | Fa0/4             |

**3.2 Розробка топологічної схеми корпоративної мережі**

КМ підприємства ТОВ «АЛВІР ПЛЮС» об'єднує 4 підмережі з хост-вузлами, 3 мережі WAN для маршрутизаторів, 1 мережу зовнішнього шлюзу з заданою адресою мережі 209.165.202.0/27. Мережі WAN маршрутизаторів та зовнішнього шлюзу потребують по 2 IP-адреси кожна.



Для впровадження КМ підприємства ТОВ «АЛВІР ПЛЮС» була визначена вимогами логічна топологія «ієрархічна зірка». В якості базової технологія мережі визначена вимогами технологія Ethernet. На рівні доступу (рівень комутаторів) для під'єднання хост-вузлів застосовано технологію Fast Ethernet. Між маршрутизатором і комутатором застосовано – GigabitEthernet.

Кількість кінцевих мережних пристроїв зазначені в таблиці 3.1 та розділені на чотири підмережі, з огляду на організаційну структуру підрозділів підприємства.

Найкрупніша підмережа «LAN3», з огляду на безпеку мережних даних, розбита на три віртуальні мережі: VLAN20 для section1, VLAN30 для section2, VLAN40 для section3.

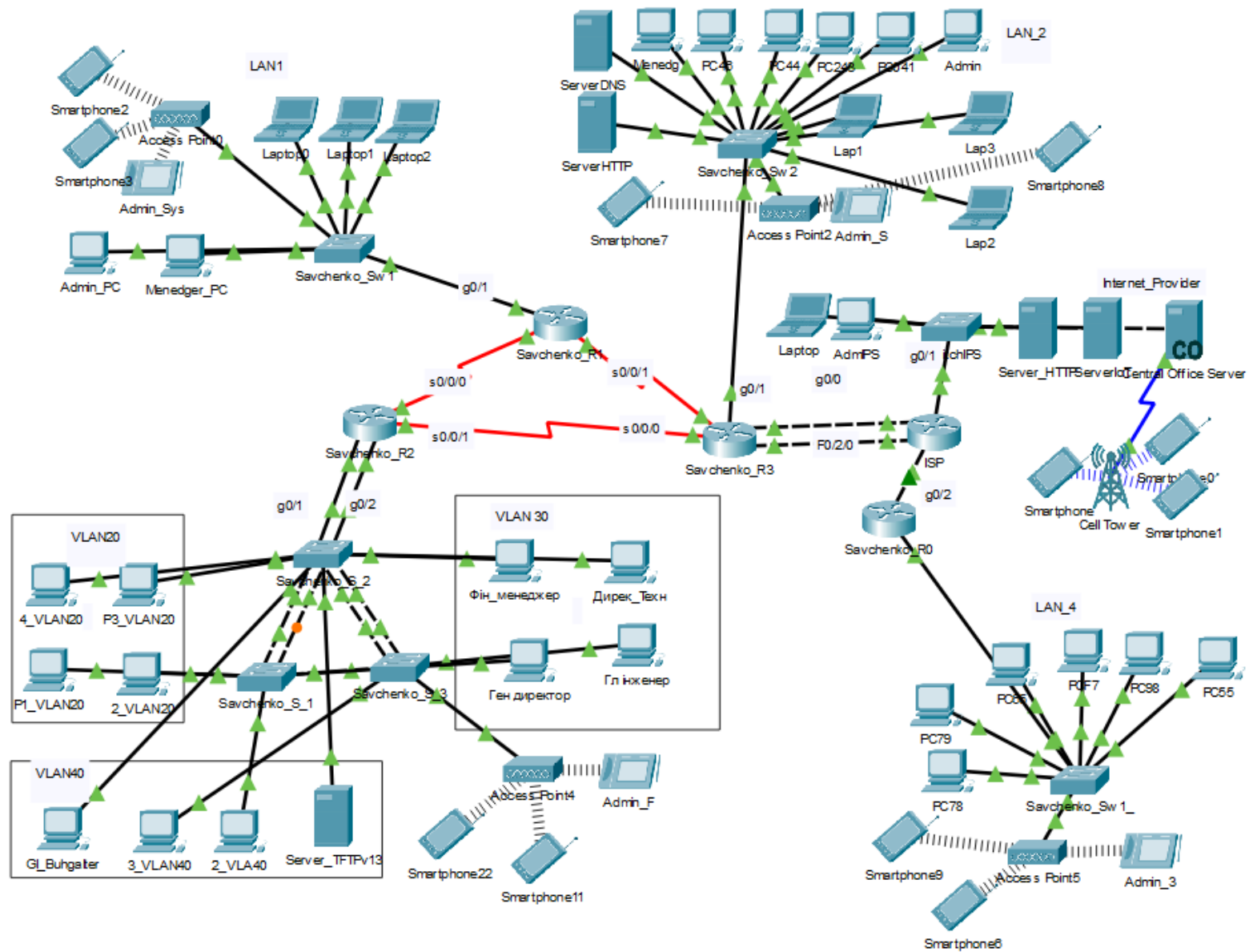


Рисунок 3.1 – Архітектура КС підприємства ТОВ «АЛВІР ПЛЮС»

### 3.3 Розрахунок налаштувань маршрутизації корпоративної мережі

В КС підприємства ТОВ «АЛВІР ПЛЮС», згідно технічних вимог розділу 2, застосований протокол динамічної маршрутизації EIGRP (дистанційно-векторний протокол), з номером автономної системи 10.

Включити протокол EIGRP на маршрутизаторі:

```
Savchenko_R1(config)#router eigrp 10
```

```
Savchenko_R1(config-router)#eigrp router-id 12.12.12.12
```

Об'явлені мережі, підключені до маршрутизатора:

```
Savchenko_R1(config-router)#network 10.0.10.2 0.0.0.3
```

```
Savchenko_R1(config-router)#network 192.168.38.128 0 0.0.0.31
```

Задано інтерфейси, на які не надсилаються оновлення таблиці маршрутизації:

```
Savchenko_R1(config-router) #passive-interface G0/1
```

Маршрут за замовчуванням на Savchenko\_R1:

```
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.165.202.2
```

Вимкнення підсумування маршрутів:

```
Savchenko_R1(config-router) #no auto-summary
```

Файл конфігурації роутера зберігається в енерго-незалежну пам'ять.

```
Savchenko_R1#copy running-config startup-config
```

Перевірити таблицю маршрутизації роутера можна командою:

```
Savchenko_R1#show ip route
```

Перевірку таблиці маршрутизації роутера Savchenko\_R1 наведено на рис. 3.3.

```

Savchenko_R1#show 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 209.165.202.2 to network 0.0.0.0

    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks
C       10.0.3.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       10.0.3.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
D       10.0.3.4/30 [90/21024000] via 10.0.3.1, 00:29:48, Serial0/0/0
         [90/21024000] via 10.0.3.10, 00:29:45, Serial0/0/1
C       10.0.3.8/30 is directly connected, Serial0/0/1
L       10.0.3.9/32 is directly connected, Serial0/0/1
    53.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
D       53.1.9.0/24 [90/20512512] via 10.0.3.10, 00:29:46, Serial0/0/1
    64.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
D       64.100.13.0/30 [90/20512512] via 10.0.3.10, 00:29:46, Serial0/0/1
D EX 192.168.36.0/22 [170/20514560] via 10.0.3.10, 00:29:46, Serial0/0/1
D     192.168.36.0/24 [90/20512768] via 10.0.3.10, 00:29:46, Serial0/0/1
    192.168.37.0/24 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks
D     192.168.37.0/27 [90/20514560] via 10.0.3.1, 00:29:48, Serial0/0/0
D     192.168.37.32/27 [90/20514560] via 10.0.3.1, 00:29:48, Serial0/0/0
D     192.168.37.64/27 [90/20514560] via 10.0.3.1, 00:29:48, Serial0/0/0
D     192.168.37.96/27 [90/20514560] via 10.0.3.1, 00:29:48, Serial0/0/0
D     192.168.37.128/29 [90/20514560] via 10.0.3.1, 00:29:48, Serial0/0/0
    192.168.38.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 3 masks
D     192.168.38.0/25 [90/20512256] via 10.0.3.10, 00:29:46, Serial0/0/1
C     192.168.38.128/27 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L     192.168.38.129/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
    209.165.202.0/28 is subnetted, 1 subnets
D     209.165.202.0/28 [90/20512256] via 10.0.3.10, 00:29:46, Serial0/0/1
S*    0.0.0.0/0 [1/0] via 209.165.202.2

Savchenko_R1#

```

Рисунок 3.2 – Таблиця маршрутизації на Savchenko\_R1

Виконані базові налаштування конфігурації активних мережних пристроїв, що наведені нижче за прикладом роутера R1.

Заборонено пошук DNS на маршрутизаторі:

```
Router(config)#no ip domain-lookup
```

Задання пристрою унікального імені:

```
Router(config)#hostname Savchenko_R1
```

Зашифровано всі паролі, що зберігаються у відкритому вигляді:

```
Savchenko_R1(config)#service password-encryption
```

Встановлення паролю на вхід до привілейованого режиму:

```
Savchenko_R1(config)#enable secret class12320zsk
```

Встановлено паролю на вхід до консольної лінії:

```
Savchenko_R1(config)#line console 0
```

```
Savchenko_R1(config-line)#password cisco12320zsk
```

Налаштування запиту пароля при вході:

```
Savchenko_R1(config-line)#login
```

Налаштування банера MOTD:

```
Savchenko_R1(config)#banner motd # 123-20zsk Savchenko. This is a secure system.
```

```
Authorized Access Only! #
```

Налаштування протоколу SSH, Створення користувача:

```
Savchenko_R1(config)#username 123-20zsk_Savchenko password adminAlvir;
```

Створення домену:

```
Savchenko_R1(config)#ip domain-name Savchenko_R1
```

Для шифрування даних створено ключ RSA довжиною 1024 біт:

```
Savchenko_R1(config)#crypto key generate rsa
```

```
How many bits in the modulus [512]: 1024
```

```
% Generating 1024 bit RSA keys, keys will be non-exportable...[OK]
```

Налаштування лінії VTY:

```
Savchenko_R1(config)#line vty 0 4
```

Встановлення необхідності введення логіну та пароля для входу лінії:

```
Savchenko_R1(config-line)#login local
```

Встановлення входу на лінію тільки по протоколу SSH:

```
Savchenko_R1(config-line)#transport input ssh
```

Встановлення IPv4-адрес відповідно до таблиці 3.3:

```
Savchenko_R1(config)#interface g0/1
```

```
Savchenko_R1 (config-if)# ip address 192.168.36.1 255.255.255.0
```

Для запуску інтерфейсу до роботи слід його обов'язково увімкнути:

```
Savchenko_R1(config-if)#no shutdown
```

При налаштуванні маршрутизації на роутерах КС підприємства ТОВ «АЛВІР ПЛЮС», на serial-інтерфейсах встановлено пропускну спроможність каналів передачі даних 128 Кб/с та швидкість каналу 128000.

```
Savchenko_R4(config)#interface s0/1/0
```

```
Savchenko_R4(config-if)#bandwidth 128
```

```
Savchenko_R4(config-if)# clock rate 128000
```

### **3.4 Налаштування та перевірка роботи комп'ютерної системи**

#### **3.4.1 Налаштування роботи Інтернет за протоколом NAT**

NAT на прикордонному маршрутизаторі Savchenko\_R3 налаштовано згідно з технічними вимогами:

- пул адрес для NAT: з 209.165.202.1 по 209.165.202.30;
- 192.168.38.10 255.255.255.128 – статична адреса Server HTTP;
- номер списку доступу: 10;
- ім'я пулу: Internet.

Приклад налаштування NAT на Savchenko\_R3:

Список контролю доступу, що дозволяє всі адреси внутрішньої мережі підприємства ТОВ «АЛВІР ПЛЮС»:

```
Savchenko_R3(config)# access-list 10 permit 192.168.360 0.0.3.255
```

Пул для динамічного виділення інтернет адрес:

```
Savchenko_R3(config)#ip nat pool Internet 209.165.202.5 209.165.202.30  
netmask 255.255.255.224
```

Підміна адреси внутрішньої мережі на інтернет адреси згідно з списком контролю доступу:

```
Savchenko_R3(config)#ip nat inside source list 10 pool Internet
```

Адреса статичного NAT для серверу HTTP:

```
Savchenko_R3(config)#ip nat inside source static 192.168.38.10
209.165.200.5
```

Призначення інтерфейсу в якості вихідного для трафіку з мережі приватних адрес:

```
Savchenko_R3(config)#interface G0/0
```

```
Savchenko_R3(config-if)#ip nat outside
```

Призначення інтерфейсу в якості вхідного для трафіку з мережі внутрішніх адрес:

```
Savchenko_R3(config-if)#interface Serial0/0/0
```

```
Savchenko_R3(config-if)#ip nat inside
```

```
Savchenko_R3#sh ip nat translations
Pro  Inside global  Inside local  Outside local  Outside global
icmp 209.165.202.10:5 192.168.38.140:5 53.1.9.12:5 53.1.9.12:5
icmp 209.165.202.10:6 192.168.38.140:6 53.1.9.12:6 53.1.9.12:6
icmp 209.165.202.8:1 192.168.37.46:1 53.1.9.12:1 53.1.9.12:1
icmp 209.165.202.9:1 192.168.37.47:1 53.1.9.12:1 53.1.9.12:1
icmp 209.165.202.9:2 192.168.37.47:2 53.1.9.12:2 53.1.9.12:2
--- 209.165.202.3 192.168.38.10 --- ---
Savchenko_R3#|
```

Рисунок 3.3 – Таблиця перетворювань NAT на Savchenko\_R3

### 3.4.2 Налаштування DHCP-діапазонів

В підмережах КС підприємства ТОВ «АЛВІР ПЛЮС» хости отримують мережні налаштування за протоколом DHCP.

Протокол DHCP виконує автоматичне призначення налаштувань TCP/IP клієнтським хостам. Його застосування спрощує процес налаштування мережі, особливо в разі корпоративних мереж.

Приклад налаштування DHCP на Savchenko\_R2.

```
Savchenko_R2(config)#interface g0/1
```

Активовано протокол DHCP:

```
Savchenko_R2(config-if)#service DHCP
```

Створений пул DHCP з ім'ям:

```
Savchenko_R2(config-if)#ip dhcp pool Market_service
```

Вилучено з пулу перші 10 адрес:

```
Savchenko_R2(config-if)#ip dhcp ex 192.168.37.97 192.168.37.107
```

Зазначена мережа і шлюз за замовчуванням:

```
Savchenko_R2(config-if)#net 192.168.37.96 255.255.255.224
```

```
Savchenko_R2(config-if)#def 192.168.37.97
```

```
Savchenko_R2(config-if)#dns 192.168.38.10
```

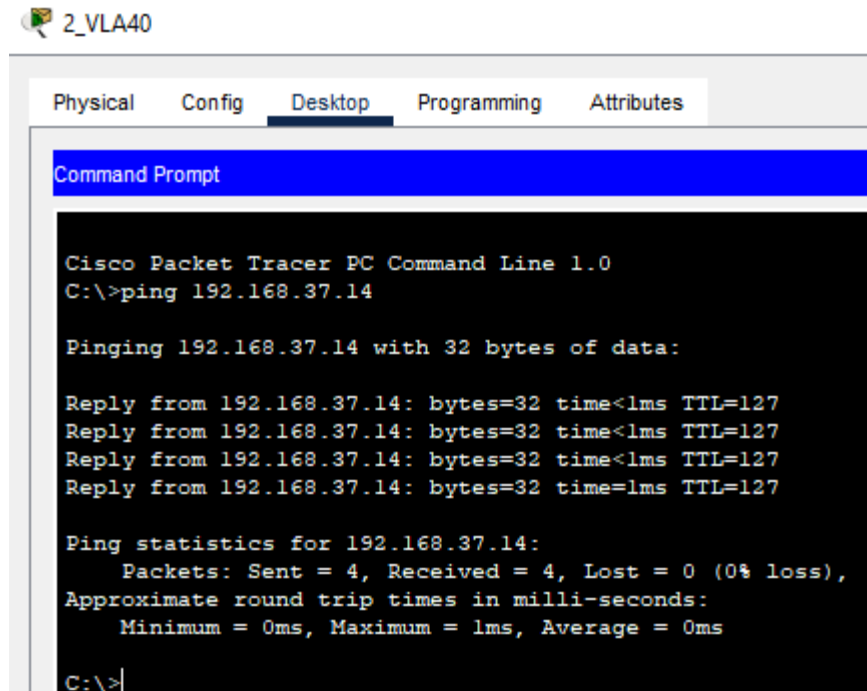
```
Savchenko_R2#show ip dhcp binding
IP address          Client-ID/
                    Hardware address
192.168.37.12      0040.0BAE.A501      --
192.168.37.11      00E0.F73D.5391      --
192.168.37.13      000A.41D2.AB7A      --
192.168.37.14      00D0.FF28.2607      --
192.168.37.44      0001.97C8.5C05      --
192.168.37.45      0006.2A40.DD5D      --
192.168.37.46      0060.5C08.C371      --
192.168.37.47      0000.0CDC.2CAC      --
192.168.37.77      0010.1162.387E      --
192.168.37.76      0060.3EB2.B068      --
192.168.37.78      00D0.5851.9463      --
192.168.37.79      00E0.8F26.37BD      --
192.168.37.80      0090.0C40.A638      --
192.168.37.81      0004.9AD0.9B94      --
192.168.37.109     0003.E468.78BB      --
192.168.37.108     0002.4A2B.A627      --
192.168.37.110     00D0.BC61.16E8      --
Savchenko_R2#
```

Рисунок 3.4 – Таблиця призначення IP-адрес хостам за протоколом DHCP

### 3.4.3 Перевірка роботи комп'ютерної системи

Пінгування хостів між підмережами VLAN20 та VLAN30 виконане за допомогою протоколу ICMP. За результатами – пакети отримуються без затримок и загублених пакетів.





```

Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.37.14

Pinging 192.168.37.14 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.37.14: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.37.14: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.37.14: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.37.14: bytes=32 time=1ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.37.14:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>

```

Рисунок 3.5 – Результат команди «ping» між підмережами КС

Перевірити доступність хостів в різних підмережах КМ можна також ПЗ засобами PacketTracer.









| Fire  | Last Status | Source   | Destination | Type | Color   | Time(sec) | Periodic | Num | Edit   | Delete |
|---|-------------|----------|-------------|------|---|-----------|----------|-----|--------|--------|
|  | Successful  | Admin_PC | 4_VLAN20    | ICMP |  | 0.000     | N        | 0   | (edit) |        |
|  | Successful  | 4_VLAN20 | 2_VLA40     | ICMP |  | 0.000     | N        | 1   | (edit) |        |
|  | Successful  | Menedg   | PC243       | ICMP |  | 0.000     | N        | 2   | (edit) |        |
|  | Successful  | PC041    | P1_VLAN20   | ICMP |  | 0.000     | N        | 3   | (edit) |        |

Рисунок 3.6 – Результат доступності хостів в різних підмережах

Перевірка віддаленого доступу до мережних пристроїв підприємства ТОВ «АЛВІР ПЛЮС» за протоколом SSH виконана підключенням з командного рядка ноубука Laptop0 з підмережі «LAN1» до маршрутизатора Savchenko\_R1 від користувача 123-20zsk\_Savchenko з паролем admincisco12320zsk командою *ssh -l username ip-address*.

```

Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>
ssh -l 12320zsk_Savchenko 192.168.38.129

Password:

12320zsk_Savchenko You enter in protected area

Savchenko_R1>en
Savchenko_R1>enable
Password:
Savchenko_R1#sh
Savchenko_R1#show |

```

Рисунок 3.5– Перевірка підключення до маршрутизатора Savchenko\_R1 за допомогою протоколу SSH

Маршрутизатор Savchenko\_R4 має два порти під'єднання до підмережі LAN\_3 з метою підвищення надійності доступу до неї. Був налаштований протокол HSRP (Hot Standby Router Protocol), де G0/1 – головний, G0/2 – вторинний.

Інтерфейс, стан якого відстежується має адресу 192.168.1.1/27.

Для реалізації протоколу виконані дії:

- призначено ір адресу для протоколу HSRP із групою 1 (standby 1 ip 192.168.1.1);
- призначено пріоритет порту маршрутизатора (standby 1 priority 95);
- призначено вищій пріоритет порту маршрутизатора (standby 1 preempt);
- призначено режим відстеження падіння інтерфейсу (standby 1 track g0/1).

```

Router(config)#hostname Savchenko_R4
Savchenko_R4(config)#interface g0/1
Savchenko_R4(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
Savchenko_R4(config-if)#standby version 2
Savchenko_R4(config-if)#standby 1 ip 192.168.1.1
Savchenko_R4(config-if)#
%HSRP-6-STATECHANGE: GigabitEthernet0/1 Grp 1 state Init -> Init

Savchenko_R4(config-if)#standby 1 preempt
Savchenko_R4(config-if)#standby 1 priority 95
Savchenko_R4(config-if)#standby 1 track g0/1
Savchenko_R4(config-if)#standby preempt
Savchenko_R4(config-if)#
%HSRP-6-STATECHANGE: GigabitEthernet0/1 Grp 1 state Speak -> Standby

%HSRP-6-STATECHANGE: GigabitEthernet0/1 Grp 1 state Standby -> Active

```

Рисунок 3.14 – Налаштування протоколу HSRP на Savchenko\_R2

### 3.5 Захист інформації в комп'ютерній системі від несанкціонованого доступу

#### 3.5.1 Налаштування маршрутизаторів на підтримку служби AAA

Приклад налаштування сервісу AAA та RADIUS для перевіреного доступу до мережних пристроїв підприємства ТОВ «АЛВІР ПЛЮС».

Запуск служби AAA:

```
Savchenko_R3(config)#aaa new-model
```

Налаштування методу аутентифікації з використання локальної бази користувачів:

```
Savchenko_R3(config)#aaa authentication login default local
```

Налаштування методу аутентифікації Login на сервері RADIUS, або з використанням локальної бази користувачів:

```
Savchenko_R3(config)#aaa authentication login Login group radius local
```

Застосування методу аутентифікації Login на консольній лінії та vty:

```
Savchenko_R3(config)#line console 0
```

```
Savchenko_R3(config-line)#login authentication Login
```

```
Savchenko_R3(config)#line vty 0 4
```

```
Savchenko_R3(config-line)#login authentication default
```

Налаштування RADIUS-серверу:

```
Savchenko_R3(config)#radius-server host 192.168.38.10 auth-port 1645
```

```
Savchenko_R3(config)#radius-server key R_Savchenko123
```

Для доступу використовується доменне ім'я пристрою Savchenko\_R3 з паролем Rad\_Savchenko123, що був налаштований на сервері RADIUS.

```
12320zsk_Savchenko You enter in protected area
```

```
User Access Verification
```

```
Username: Savchenko_R3
```

```
Password:
```

```
Savchenko_R3>en
```

```
Password:
```

```
Savchenko_R3#sh
```

```
Savchenko_R3#show ru
```

```
Savchenko_R3#show running-config
```

```
Building configuration...
```

```
Current configuration : 2965 bytes
```

```
!
```

```
version 15.1
```

Рисунок 3.9 – Аутентифікація на маршрутизаторі за допомогою служби AAA та сервера RADIUS

AAA

---

Service  On  Off      Radius Port

---

Network Configuration

Client Name       Client IP

Secret       ServerType Radius ▾

|   | Client Name  | Client IP      | Server Type | Key            |                                       |
|---|--------------|----------------|-------------|----------------|---------------------------------------|
| 1 | Savchenko_R3 | 192.168.38.1   | Radius      | R_Savchenko123 | <input type="button" value="Add"/>    |
| 2 | Savchenko_R1 | 192.168.38.129 | Radius      | R_Savchenko123 |                                       |
| 3 | Savchenko_R2 | 192.168.38.192 | Radius      | R_Savchenko123 | <input type="button" value="Save"/>   |
| 4 | Savchenko_R4 | 192.168.36.1   | Radius      | R_Savchenko123 | <input type="button" value="Remove"/> |

---

User Setup

Username       Password

|   | Username     | Password         |                                     |
|---|--------------|------------------|-------------------------------------|
| 1 | Savchenko_R3 | Savchenko12320ck | <input type="button" value="Add"/>  |
| 2 | Savchenko_R1 | Savchenko12320ck |                                     |
| 3 | Savchenko_R4 | Savchenko12320ck | <input type="button" value="Save"/> |
| 4 | Savchenko_R2 | Savchenko12320ck |                                     |

Рисунок 3.10 – Налаштований RADIUS-сервер

Доступ до серверів КС підприємства ТОВ «АЛВІР ПЛЮС» захищений налаштуваннями засобів безпеки портах комутатора Savchenko\_Sw2: тільки одному вузлу дозволений доступ до порту; MAC-адреса пристрою додається статично в поточну конфігурацію; при порушенні системи безпеки порт виключається.

```
Savchenko_Sw2#show port-security
Secure Port MaxSecureAddr CurrentAddr SecurityViolation Security Action
          (Count)          (Count)          (Count)
-----
      Fa0/23           2             1             0             Restrict
      Fa0/24           2             1             0             Restrict
-----
Savchenko_Sw2#
```

Рисунок 3.10 – Перевірка безпеки портів Savchenko\_Sw2

### 3.5.3 Налаштування мережах VLAN та параметрів безпеки комутаторів

Згідно до технічних вимог в підмережі «LAN\_2» були створені 3 віртуальні підмережі VLAN.

```
Savchenko_S_Vl#show vlan brief
```

| VLAN | Name               | Status | Ports  |
|------|--------------------|--------|--|
| 1    | default            | active | Fa0/1, Fa0/2, Gig0/1, Gig0/2   |
| 20   | section1           | active | Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6<br>Fa0/7, Fa0/8   |
| 30   | section2           | active | Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12<br>Fa0/13, Fa0/14                                    |
| 40   | VLAN0040           | active | Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18<br>Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22<br>Fa0/23, Fa0/24 |
| 99   | Management         | active |  |
| 100  | Native             | active |  |
| 1002 | fddi-default       | active |  |
| 1003 | token-ring-default | active |  |
| 1004 | fddinet-default    | active |  |
| 1005 | trnet-default      | active |  |

```
Savchenko S Vl#
```

Рисунок 3.11 – Налаштування VLAN на Savchenko\_SV1

Для здійснення передачі трафіку між VLAN необхідно налаштувати порт GigabitEthernet0/1 роутера Savchenko\_R1 на підтримку технології інкапсуляції 802.1Q для розділу порта.

```
Savchenko_R1(config)#interface g0/1
```

```
Savchenko_R1(config-if)#no shutdown
```

Налаштування підінтерфейсу для маршрутизації трафіку між VLAN.

```
Savchenko_R1(config)#interface g0/0.20
```

Тегування пакетів для данного підінтерфейсу.

```
Savchenko_R2(config-subif)#encapsulation dot1Q 20 //
```

```
Savchenko_R2(config-subif)#ip address 192168.37.1 255.255.255.224
```

---

#### Port Status Summary Table for Savchenko\_R2

---

Device Name: Savchenko\_R2

Device Model: 2911

Hostname: Savchenko\_R2

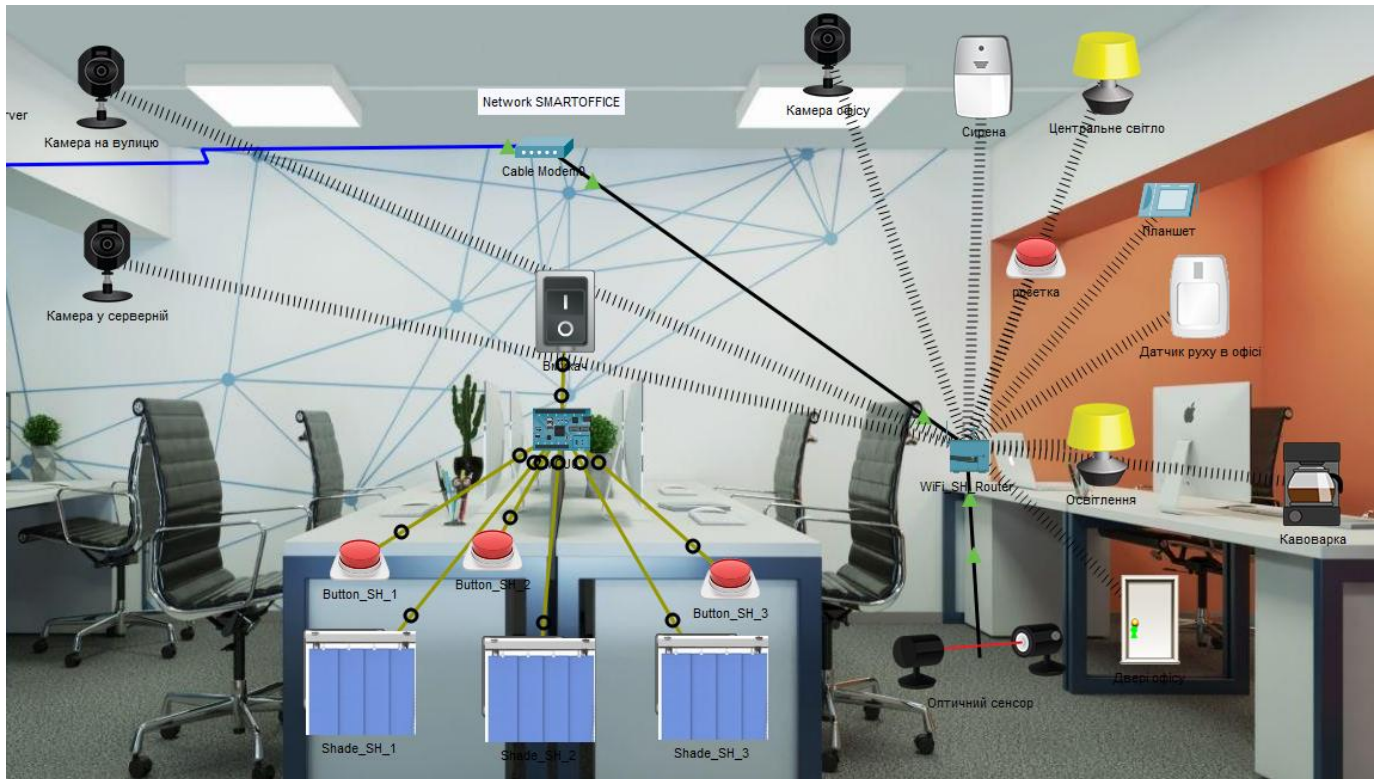
| Port                  | Link | VLAN | IP Address        | IPv6 Address | MAC Address    |
|-----------------------|------|------|-------------------|--------------|----------------|
| GigabitEthernet0/0    | Down | --   | <not set>         | <not set>    | 000C.CF60.9B01 |
| GigabitEthernet0/1    | Down | --   | 192.168.1.1/24    | <not set>    | 000C.CF60.9B02 |
| GigabitEthernet0/1.20 | Down | --   | 192.168.37.1/27   | <not set>    | 000C.CF60.9B02 |
| GigabitEthernet0/1.30 | Down | --   | 192.168.37.33/27  | <not set>    | 000C.CF60.9B02 |
| GigabitEthernet0/1.40 | Down | --   | 192.168.37.65/27  | <not set>    | 000C.CF60.9B02 |
| GigabitEthernet0/1.99 | Down | --   | 192.168.37.129/29 | <not set>    | 000C.CF60.9B02 |
| GigabitEthernet0/2    | Down | --   | <not set>         | <not set>    | 000C.CF60.9B03 |
| Serial0/0/0           | Down | --   | 10.0.3.1/30       | <not set>    | <not set>      |
| Serial0/0/1           | Down | --   | 10.0.3.5/30       | <not set>    | <not set>      |
| Serial0/1/0           | Down | --   | <not set>         | <not set>    | <not set>      |
| Serial0/1/1           | Down | --   | <not set>         | <not set>    | <not set>      |
| FastEthernet0/2/0     | Up   | 1    | --                | <not set>    | 000A.4193.DC01 |
| FastEthernet0/2/1     | Up   | 1    | --                | <not set>    | 000A.4193.DC02 |
| FastEthernet0/2/2     | Up   | 1    | --                | <not set>    | 000A.4193.DC03 |
| FastEthernet0/2/3     | Up   | 1    | --                | <not set>    | 000A.4193.DC04 |
| Vlan1                 | Down | 1    | <not set>         | <not set>    | 00E0.F93A.A9BD |

Рисунок 3.13 – Перевірка налаштування 802.1Q на Savchenko\_R2

## 4 РОЗРОБКА СИСТЕМИ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ

За вимогами підприємства ТОВ «АЛВІР ПЛЮС» було створено систему розумного офісу.

Структура IoT-системи «Smart Office Alvir» з точки зору взаємодії розумних речей та шлюзу наведена на рис. 4.1.



**Рисунок 4.1 – Структура мережі IoT «Smart Office Alvir»**

В системі «Smart Office Alvir» вміщуються такі компоненти як: Wifi-роутер Cisco, модем Cisco, контролер Arduino, а також в схемі наявні компоненти: кнопки, мотори жалюзі, вмикач, оптичний сенсор, камери, лампи, сигналізація, датчик руху, кавоварка, «розумні двері», «розумна розетка» та планшет для віддаленого керування. В основному всі IoT-пристрої підключаються по технології Wi-Fi до роутеру WiFi\_SH\_Router, отримують DHCP налаштування та підключаються до віддаленого серверу IoT для подальших налаштувань. В цій мережі реалізуються такі IoT технології як: хмарні та туманні обчислення.



Керування «розумним» офісом необхідно виконувати за правилами: при спрацюванні оптичного датчику необхідно: розблокувати входні двері, ввімкнути кавоварку та освітлення. За сигналом від розумної розетки освітлення вимикається. Кавоварка вимикається з часом. За сигналом від датчику руху, вмикається сирена та відео камера в серверній.

Для керування роботою мережі та отримання доступу до веб-інтерфейсу системи безпеки користувачів конфігуровано налаштування Home Gateway та IoT-серверу.

Усі розумні речі системи підключені до бездротової мережі, яку підтримує Home Gateway DLC100. Для під'єднання до мережі на речах налаштовані: ідентифікатор SSID, метод автентифікації, ключ автентифікації, отримання IP-адреси за DHCP, то вказаний IoT-сервер.

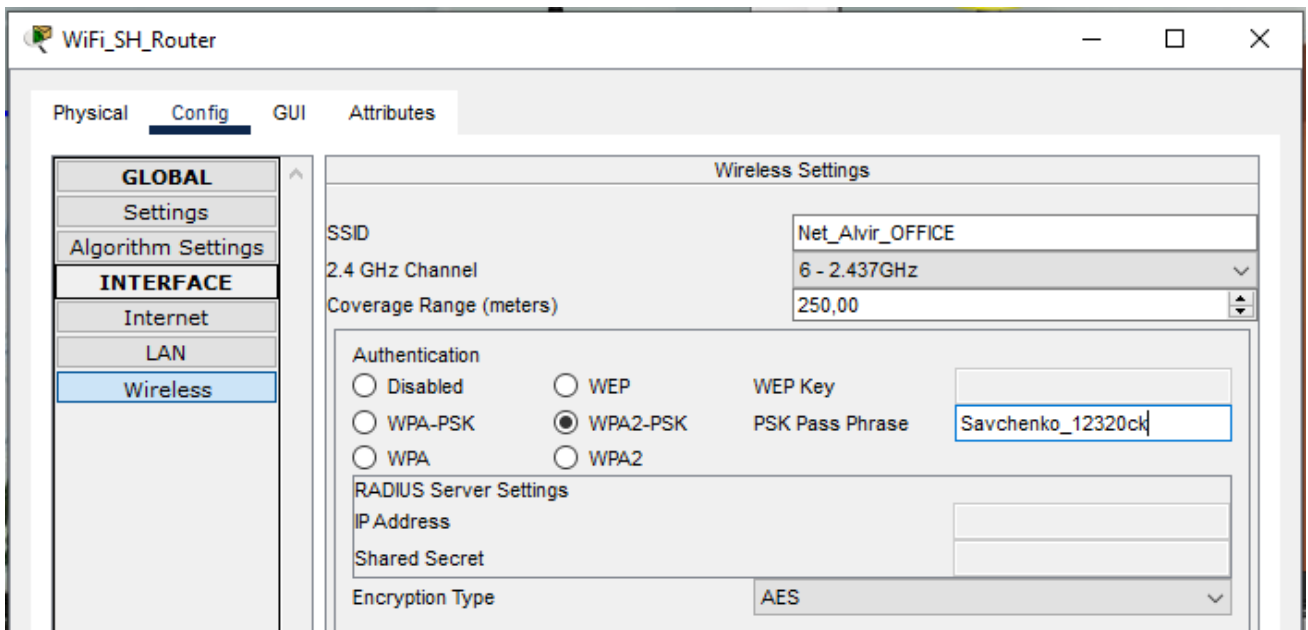


Рисунок 4.2 – Бездротові налаштування на WiFi-роутері

За допомогою планшету через веб-інтерфейс відбувається звернення до IoT-сервера через його IP-адресу 10.28.0.253/24. За допомогою web-інтерфейсу налаштований сценарій системи керування «Smart Office Alvir».

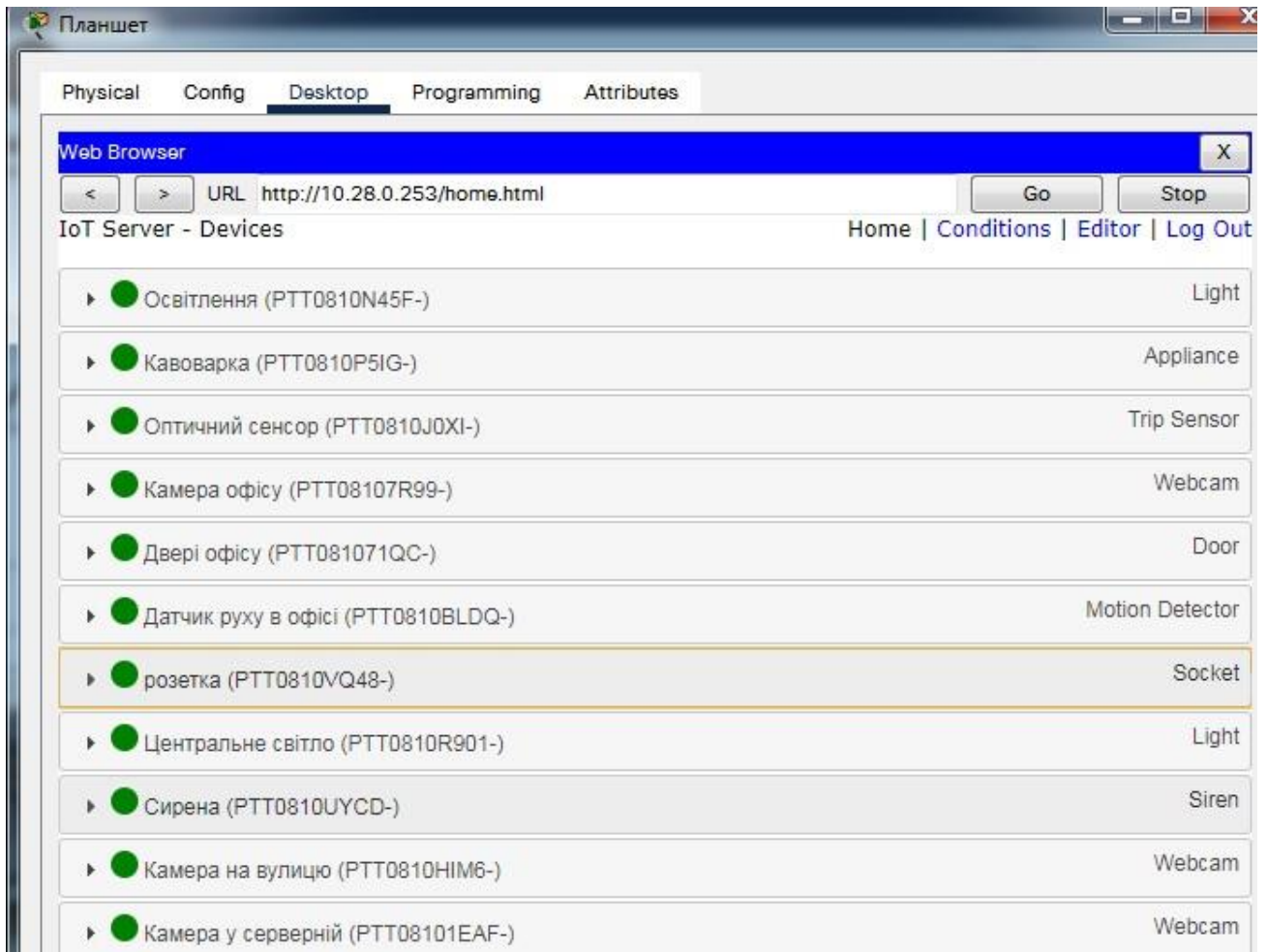


Рисунок 4.3 – Інтерфейс контролю та керування системи «Smart Office Alvir»

Наступним кроком створені сценаріїв автоматизованого керування. Один з сценаріїв: якщо оптичний сенсор вмикається, тоді вмикається кавоварка та освітлення.

The screenshot shows a web interface for 'IoT Monitor' with a navigation bar (Physical, Config, Desktop, Programming, Attributes) and a title bar (IoT Monitor). Below the title bar is a breadcrumb trail: Home | Conditions | Editor | Log Out. The main content is a table with columns: Actions, Enabled, Name, Condition, and Actions. Each row represents a condition with associated actions and a list of actions to be performed when the condition is met.

| Actions   | Enabled | Name                   | Condition  | Actions   |
|---|---------|------------------------|--|---|
| <input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Remove"/> | Yes     | Оптичний датчик        | Оптичний сенсор On is true   | Set Освітлення Status to On<br>Set Кавоварка On to true   |
| <input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Remove"/> | Yes     | розетка                | розетка On is true   | Set Освітлення Status to Off<br>Set Кавоварка On to false   |
| <input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Remove"/> | Yes     | Спрацювання сирени     | Match all:<br>• Двері офісу Lock is Lock<br>• Датчик руху в офісі On is true | Set Сирена On to true   |
| <input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Remove"/> | Yes     | відеоспостереження вкл | Двері офісу Lock is Unlock   | Set Центральне світло Status to On<br>Set Камера на вулицю On to true<br>Set Камера у серверній On to true<br>Set Камера офісу On to true     |
| <input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Remove"/> | Yes     | відеоспостереження вкл | Двері офісу Lock is Lock   | Set Центральне світло Status to Off<br>Set Камера на вулицю On to false<br>Set Камера у серверній On to false<br>Set Камера офісу On to false |

Рисунок 4.4 – Приклад налаштування сценаріїв «Smart Office Alvir»

Хмарні обчислення на відмінку від туманних обчислень реалізуються на рівні програмної мови. В проекті «Smart Office Alvir» було використано мову JavaScript. Основна задача: запуск двигуна жалюзі першого вікна відбувається за сигналом кнопки «Пуск/Стоп» №1, і за таким алгоритмом керуються і інші жалюзі. Закриваються жалюзі всіх вікон за сигналом вимикача.

Була розроблена схема підключення компонентів: контролер керування MCU, 3двигуни жалюзі, 3кнопки та 1вимикач.

Слід зазначити, що усі компоненти підключені спеціальним IoT-кабелем, мотори підключені до аналогових виходів, а кнопки до цифрових виходів контролера. Це означає, що сигнал мотору приймає значення діапазону від 0 до 255, на відміну від кнопки, яка може приймати сигнал 1 або 0.

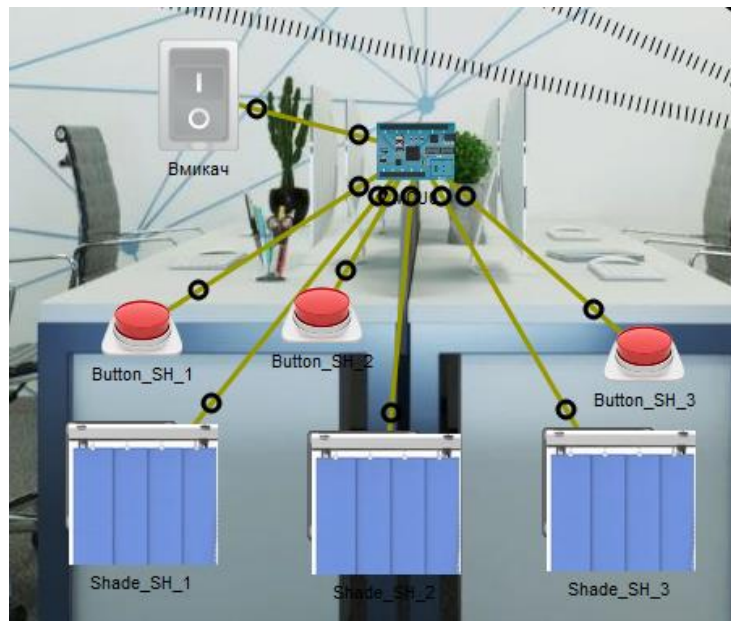


Рисунок 4.5 – Схема під'єднання компонентів

```

1 function setup() {
2   pinMode(3, INPUT);
3   pinMode(0, INPUT);
4   pinMode(A0, OUTPUT);
5 }
6
7 var motorOne = A0;
8 var motorTwo = A1;
9 var motorThree = A2;
10
11 function loop() {
12   if(digitalRead(3, HIGH)){
13     digitalWrite(motorOne, HIGH);
14   }
15   else if (digitalRead(0, HIGH)){
16     digitalWrite(motorOne, LOW);
17     digitalWrite(motorTwo, HIGH);
18   }
19   else if (digitalRead(1, HIGH)){
20     digitalWrite(motorTwo, LOW);
21     digitalWrite(motorThree, HIGH);
22   }
23   else if (digitalRead(2, HIGH)) {
24     digitalWrite(motorThree, LOW);
25   }
26 }

```

Рисунок 4.6 – Код реалізації туманних обчислень

## ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі бакалавра за темою «Комп'ютерна система ТОВ «АЛВІР ПЛЮС» з детальною реалізацією побудови та, налаштування корпоративної мережі» були розглянуті основні параметри для компонентів локальної мережі комп'ютерної системи ТОВ «АЛВІР ПЛЮС».

В кваліфікаційній роботі бакалавра розрахована IP-адресація для передачі даних мережевими пристроями для всіх рівнів комп'ютерної системи ТОВ «АЛВІР ПЛЮС».

Локальна комп'ютерна мережа підприємства ТОВ «АЛВІР ПЛЮС» була змодельована програмному середовищі Cisco Packet Tracer, моделювання відбувалося з урахуванням всіх вимог до проектування структури комп'ютерної системи ТОВ «АЛВІР ПЛЮС».

Розробка і впровадження комп'ютерної системи ТОВ «АЛВІР ПЛЮС» є важливим завданням у сфері інформаційних технологій вказаного підприємства.

Потреба контролю інформації в реальному часі все більше зростає, трафік мережі усіх рівнів постійно зростає і як наслідок, є гостра потреба у нових інженерних рішеннях передачі інформації в локальній мережі ТОВ «АЛВІР ПЛЮС».

Розроблено комплект документації для програмного забезпечення комп'ютерної мережі ТОВ «АЛВІР ПЛЮС».

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. ТОВ "АЛВІР ПЛЮС". Режим доступу:  
<https://www.ukraine.com.ua/uk/egrpou/40355637/>
2. Що таке роздрібна торгівля продуктами харчування. Режим доступу:  
<https://spar.ua/blogs/shcho-take-rozdribna-torgivlya-produktami-kharchuvannya>
3. Економічна наука. Інвестиції: практика 50 та досвід № 11/2016. УДК 339.37 Аналіз ринку роздрібною торгівлі: В. Апопій, Б. Берман, Я. Гончарук, Дж.Р. Еванс, Т. Кент, А. Мазаракі, О. Омар, В. Радаєв та інших. Київський національний університет технологій та дизайну
4. Система та спосіб допомоги користувачам у покупках через комп'ютерні мережі. Режим доступу: [https://www-freepatentsonline-com.translate.goog/EP1176531.html?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=uk&\\_x\\_tr\\_hl=uk&\\_x\\_tr\\_pto=sc](https://www-freepatentsonline-com.translate.goog/EP1176531.html?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=uk&_x_tr_hl=uk&_x_tr_pto=sc)
5. Цвіркун Л.І. Інженерна та комп'ютерна графіка. AutoCAD : навч. посіб. / Л.І. Цвіркун, Л.В. Бешта ; під. заг. ред. Л.І. Цвіркуна ; М-во освіти і науки України, НТУ "Дніпровська політехніка". – Дніпро: НТУ "ДП" , 2018. – 209 с. – ISBN 978-966-350-663-0.
6. Цвіркун, Л.І. Розробка програмного забезпечення комп'ютерних систем. Програмування: навч. посібник / Л.І. Цвіркун, А.А. Євстігнєєва, Я.В. Панферова, під заг. ред. Л.І. Цвіркуна. – 3-є вид., випр. – Д.: Національний гірничий університет, 2016. – 223 с. – ISBN 978-966-350-595-4.

Додаток А  
Текст програми

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

**ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**  
**НАЛАШТУВАННЯ МЕРЕЖІ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ**

Текст програми  
804.02070743.23010-01 12 01

Листів 9

**2023**



## АНОТАЦІЯ

Дана програма містить в собі частину програмного коду для програмування налаштування компонентів корпоративної мережі комп'ютерної системи підприємства ТОВ «АЛВІР ПЛЮС». Програма призначена для забезпечення налаштування динамічної маршрутизації, DHCP, AAA, інтерфейсів, протоколу маршрутизації NAT, консольних і vty ліній та створення мереж VPN, домену и SSH комп'ютерної системи.

## ЗМІСТ

|   | Стор. |
|---|-------|
| 1. Налаштування роутера Savchenko_R2      | 4     |
| 2. Налаштування комутатора Savchenko_SwV0 | 6     |

```

1      Налаштування          роутера
Savchenko_R2
!
version 15.1
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
service password-encryption
!
hostname Savchenko_R2
!
enable                secret                5
$1$mERr$hX5rVt7rPNoS4wqbXKX7m0
!
!
ip dhcp excluded-address 192.168.37.1
192.168.37.10
ip dhcp excluded-address 192.168.37.33
192.168.37.43
ip dhcp excluded-address 192.168.37.65
192.168.37.75
ip dhcp excluded-address 192.168.37.97
192.168.37.107
!
ip dhcp pool POOL_VLAN20
network 192.168.37.0 255.255.255.224
default-router 192.168.37.1
dns-server 192.168.38.10
ip dhcp pool POOL_VLAN20
network 192.168.37.32 255.255.255.224
default-router 192.168.37.33
dns-server 192.168.38.10
ip dhcp pool POOL_VLAN30
network 192.168.37.64 255.255.255.224
default-router 192.168.37.65
dns-server 192.168.38.10
ip dhcp pool POOL_VLAN40
network 192.168.37.96 255.255.255.224
default-router 192.168.37.97
dns-server 192.168.38.10
!
no ip cef
no ipv6 cef
!
!
!
username 123-20zsk_Savchenko password
7 0822455D0A16
!
license udi pid CISCO2911/K9 sn
FTX1524CED0-
!
no ip domain-lookup
ip domain-name Savchenko_R2
!
spanning-tree mode pvst
!
interface GigabitEthernet0/1
no ip address
duplex auto
speed auto
standby version 2
standby 1 ip 192.168.37.1
standby 1 priority 95
standby 1 preempt
standby 1 track GigabitEthernet0/1
standby preempt
!
interface GigabitEthernet0/1.20
encapsulation dot1Q 20
ip address 192.168.37.1 255.255.255.224
!
interface GigabitEthernet0/1.30
encapsulation dot1Q 30
ip address 192.168.37.33 255.255.255.224
!
interface GigabitEthernet0/1.40
encapsulation dot1Q 40
ip address 192.168.37.65 255.255.255.224
!
interface GigabitEthernet0/1.99
encapsulation dot1Q 99
ip address 192.168.37.129
255.255.255.248
!
interface GigabitEthernet0/2
ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
standby 1 ip 192.168.1.1
standby 1 priority 95
standby 1 preempt
!
interface Serial0/0/0
description to WAN1
bandwidth 128
ip address 10.0.3.1 255.255.255.252

```

```

!
interface Serial0/0/1
description to WAN2
bandwidth 128
ip address 10.0.3.5 255.255.255.252
clock rate 2000000
!
interface FastEthernet0/1/0
switchport mode access
!
interface FastEthernet0/1/1
switchport mode access
!
interface FastEthernet0/1/2
switchport mode access
!
interface FastEthernet0/1/3
switchport mode access
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
router eigrp 10
redistribute static
passive-interface GigabitEthernet0/1.20
passive-interface GigabitEthernet0/1.30
passive-interface GigabitEthernet0/1.40
passive-interface GigabitEthernet0/1.99
network 192.168.37.0 0.0.0.31
network 192.168.37.32 0.0.0.31
network 192.168.37.64 0.0.0.31
network 192.168.37.128 0.0.0.7
network 10.0.3.0 0.0.0.3
network 10.0.3.4 0.0.0.3
!
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.165.202.2
!
ip flow-export version 9
!
banner motd #123-20zsk Savchenko. This is
a secure system. Authorized Access Only!#
!
line con 0
password 7 0822455D0A16
login
!
line aux 0
!
line vty 0 4
password 7 0822455D0A16
login local
transport input ssh
line vty 5 15
password 7 0822455D0A16
login local
transport input ssh
!
end

1      Налаштування      комутатора
Savchenko_Sw V2
!
version 15.0
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
service password-encryption
!
hostname Savchenko_S_2
!
enable      secret      5
$1$mERr$hX5rVt7rPNoS4wqbXKX7m0
!
ip domain-name Savchenko_S_2
!
username 123-20zsk_Savchenko privilege 1
password 7 0822455D0A16
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
interface FastEthernet0/1
switchport trunk native vlan 100
switchport trunk allowed vlan 20,30,40,99-
100
switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/2
switchport trunk native vlan 100
switchport trunk allowed vlan 20,30,40,99-
100

switchport mode trunk
!

```

```

interface FastEthernet0/3
  switchport trunk native vlan 100
  switchport trunk allowed vlan 20,30,40,99-
  100
  switchport mode trunk
  !
interface FastEthernet0/4
  !
interface FastEthernet0/5
  switchport access vlan 20
  switchport mode access
  !
interface FastEthernet0/6
  switchport access vlan 20
  switchport mode access
  !
interface FastEthernet0/7
  switchport access vlan 20
  switchport mode access
  !
interface FastEthernet0/8
  switchport access vlan 20
  switchport mode access
  !
interface FastEthernet0/9
  switchport access vlan 20
  switchport mode access
  !
interface FastEthernet0/10
  switchport access vlan 30
  switchport mode access
  !
interface FastEthernet0/11
  switchport access vlan 30
  switchport mode access
  !
interface FastEthernet0/12
  switchport access vlan 30
  switchport mode access
  !
interface FastEthernet0/13
  switchport access vlan 30
  switchport mode access
  !
interface FastEthernet0/14
  switchport access vlan 30
  switchport mode access
  !
interface FastEthernet0/15
  switchport access vlan 40
  switchport mode access
  !
interface FastEthernet0/16
  switchport access vlan 40
  switchport mode access
  !
interface FastEthernet0/17
  switchport access vlan 40
  switchport mode access
  switchport port-security
  switchport port-security maximum 2
  switchport port-security mac-address
  sticky
  switchport port-security violation restrict
  !
interface FastEthernet0/18
  switchport access vlan 40
  switchport mode access
  !
interface FastEthernet0/19
  switchport access vlan 40
  switchport mode access
  !
interface FastEthernet0/20
  switchport access vlan 40
  switchport mode access
  !
interface FastEthernet0/21
  switchport access vlan 40
  switchport mode access
  !
interface FastEthernet0/22
  switchport access vlan 40
  switchport mode access
  !
interface FastEthernet0/23
  switchport access vlan 40
  switchport mode access
  !
interface FastEthernet0/24
  switchport access vlan 40
  switchport mode access
  !
interface GigabitEthernet0/1
  switchport trunk native vlan 100

```

```
switchport trunk allowed vlan 20,30,40,99-100
```

```
switchport mode trunk
!  
interface GigabitEthernet0/2  
switchport trunk native vlan 100  
switchport trunk allowed vlan 20,30,40,99-100
```

```
switchport mode trunk
!  
interface Vlan1  
no ip address  
shutdown  
!  
interface Vlan99  
description LAN Vnutr_99  
ip address 192.168.37.130  
255.255.255.248  
!  
ip default-gateway 192.168.37.129  
!  
banner motd #123-20zsk Savchenko. This is  
a secure system. Authorized Access Only!#  
!  
line con 0  
password 7 0822455D0A16  
login  
!  
line vty 0 4  
password 7 0822455D0A16  
login local  
transport input ssh  
line vty 5 15  
password 7 0822455D0A16  
login local  
transport input ssh  
!  
end
```



