

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії
(повна назва факультету)

Кафедра комп'ютерних наук
(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: **Розробка локальної комп'ютерної мережі для логістичної
компанії "Прогрес"**

Виконав: студентка IV курсу, групи СНС-41

спеціальності 122 Комп'ютерні науки

(шифр і назва спеціальності)

(підпис)

Журик І.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Марценко С.В.

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

(підпис)

Литвиненко Я.В.

(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

(підпис)

Боднарчук І.О.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

Яцишин В.В.

(прізвище та ініціали)

Тернопіль
2023

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії

(повна назва факультету)

Кафедра комп'ютерних наук

(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Боднарчук І.О.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«__» _____ 2022 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня _____

Бакалавр

(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю _____

122 Комп'ютерні науки

(шифр і назва спеціальності)

Студенту _____

Журику Івану Васильовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розробка локальної комп'ютерної мережі для логістичної компанії "Прогрес"

Керівник роботи _____

Марценко Сергій Володимирович, к.т.н., доц., доцент кафедри КН

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

Затверджені наказом ректора від «07» лютого 2023 року № 4/7-133

2. Термін подання студентом завершеної роботи _____

21.06. 2022р.

3. Вихідні дані до роботи _____

Технічне завдання на розробку мережі для логістичної компанії "Прогрес"

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ. 1. Аналіз предметної області. 1.1 Цифрова трансформація логістичної галузі. 1.2. Інноваційні тренди впровадження ІТ в логістику. 1.3 Висновок до першого розділу. 2. Розробка локальної комп'ютерної мережі для логістичної компанії "Прогрес". 2.1 Планування мережі логістичної компанії "Прогрес". 2.2 Забезпечення мережі логістичної компанії "Прогрес" адресами. 2.3 Обґрунтування вибору обладнання для комп'ютерної мережі компанії "Прогрес". 2.4 Модель роботи комп'ютерної мережі логістичної компанії "Прогрес". 2.5 Висновки до другого розділу 3. Безпека життєдіяльності, основи охорони праці. Висновки. Список літературних джерел

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

1. Мета та актуальність роботи. 2. Практичне значення результатів. 3. Ключові аспекти цифровізації. 4. Логістичні тренди. 5. Співвідношення трендів у логістиці. 6. Логістичний ланцюжок. 7. План приміщень логістичної компанії. 8. Логічна топологія мережі. 9. Вибір комутатора. 10. Вибір маршрутизатора. 11. Модель мережі. 12. Налаштування Wi-Fi для гостей. 13. Висновки

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Безпека життєдіяльності, основи охорони праці		05.06.23	08.06.23

7. Дата видачі завдання 23 січня 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Ознайомлення з завданням до кваліфікаційної роботи	23.01.2023	Виконано
2.	Підбір наукових джерел щодо розробки проекту мережі логістичної компанії "Прогрес"	24.01.2023-26.01.2023	Виконано
3.	Переклад та опрацювання джерел щодо розробки мережі логістичної компанії "Прогрес"	27.01.2023-31.01.2023	Виконано
4.	Виконання дослідження щодо розробки проекту мережі логістичної компанії "Прогрес"	01.02.2023-07.02.2023	Виконано
5.	Оформлення розділу «Аналіз предметної області»	08.02.2023-09.02.2023	Виконано
6.	Оформлення розділу «Розробка локальної комп'ютерної мережі для логістичної компанії "Прогрес"»	10.02.2023-12.02.2023	Виконано
7.	Виконання завдання до підрозділу «Безпека життєдіяльності»	05.06.2023-06.06.2023	Виконано
8.	Виконання завдання до підрозділу «Основи охорони праці»	07.06.2023-08.06.2023	Виконано
9.	Оформлення кваліфікаційної роботи	09.06.2023-11.06.2023	Виконано
10.	Нормоконтроль	12.06.2023-13.06.2023	Виконано
11.	Перевірка на плагіат	14.06.2023	Виконано
12.	Попередній захист кваліфікаційної роботи	15.06.2023	Виконано
13.	Захист кваліфікаційної роботи	21.06.2023	

Студент

_____ (підпис)

Журик І.В.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Марценко С.В.

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Розробка локальної комп'ютерної мережі для логістичної компанії “Прогрес”// Кваліфікаційна робота освітнього рівня «Бакалавр» // Журик Іван Васильович // Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії, кафедра комп'ютерних наук, група СНс-41 // Тернопіль, 2023 // С. 54, рис. – 12, табл. – 3, кресл. – , додат. – , бібліогр. – 30.

Ключові слова: локальна комп'ютерна мережа, схема адрес, комутатор, маршрутизатор, топологія.

У роботі забезпечено розробку проекту комп'ютерної мережі логістичної компанії “Прогрес”.

Метою роботи є розробка проекту комп'ютерної мережі логістичної компанії на основі дослідження передових тенденцій розвитку мережевих технологій у цій галузі.

В першому розділі кваліфікаційної роботи проведено дослідження елементів цифровізації логістичної галузі, що потребують мережевого забезпечення для їх функціонування.

В другому розділі здійснено проектування комп'ютерної мережі для логістичної компанії “Прогрес”. Проведено планування основних ділянок, що будуть потребувати мережевого забезпечення, виділено відділи компанії для розділення мережі на складові елементи. На основі планування відділів проведено розрахунок адрес для компанії. Обґрунтовано використання обладнання де у якості комутатора вибрано Catalyst 2960X-48FPD-L, маршрутизатора CISCO2901/K9 і точки доступу Cisco IW6300 Heavy Duty.

ANNOTATION

A Local Computer Network Development for Logistics Company "Progress" // Diploma thesis Bachelor degree // Zhuryk Ivan V. // Ternopil' Ivan Pul'uj National Technical University, Faculty of Computer Information System and Software Engineering, Department of Computer Science // Ternopil', 2023 // P. 54, Tables – 3, Fig. – 13, Diagrams – , Annexes. – , References – 30.

Keywords: local area network, address scheme, switch, router, topology.

The paper presents the development of a project for a computer network of the logistics company "Progress".

The aim of the work is to develop a project of a computer network of a logistics company based on a study of advanced trends in the development of network technologies in this area.

In the first chapter of the qualification work, a study of the elements of digitalization of the logistics industry that require network support for their functioning is carried out.

In the second chapter, the design of a computer network for the logistics company Progress was carried out. The planning of the main areas that will require network support is carried out, the company's departments are allocated to divide the network into its constituent elements. Based on the planning of the departments, the addresses for the company were calculated. The use of equipment is substantiated, where Catalyst 2960X-48FPD-L, CISCO2901/K9 router and Cisco IW6300 Heavy Duty access point are selected as a switch.

ЗМІСТ

Вступ.....	7
1 Аналіз предметної області.....	10
1.1 Цифрова трансформація логістичної галузі	10
1.2 Інноваційні тренди впровадження ІТ в логістику	15
1.3 Висновки до першого розділу.....	25
2 Розробка локальної комп'ютерної мережі для логістичної компанії “Прогрес”	26
2.1 Планування мережі логістичної компанії “Прогрес”	26
2.2 Забезпечення комп'ютерної мережі логістичної компанії “Прогрес” адресами	33
2.3 Обґрунтування вибору обладнання для комп'ютерної мережі компанії “Прогрес”	34
2.4 Модель роботи комп'ютерної мережі логістичної компанії “Прогрес”	36
2.5 Висновки до другого розділу.....	41
3 Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	42
3.1 Обов'язкові медичні огляди працівників ТОВ “Прогрес”	42
3.2 Міри безпеки при експлуатації електрообладнання.....	45
3.3 Висновки до третього розділу	49
Висновки	50
Список літературних джерел	52

ВСТУП

Комп'ютерна мережа є надзвичайно актуальною для логістичних компаній у сучасному світі. Логістичні компанії мають потребу в швидкому та надійному обміні даними між різними відділами, філіями та партнерами. Комп'ютерна мережа дозволяє забезпечити ефективну комунікацію та обмін інформацією, що допомагає покращити координацію та зменшити час на виконання логістичних операцій.

Логістичні компанії використовують різні системи та програмне забезпечення для керування вантажами, складськими операціями, відстеженням вантажів тощо. Комп'ютерна мережа дозволяє інтегрувати ці системи та забезпечує їх взаємодію, спрощуючи процеси та забезпечуючи цілісну систему управління.

Логістичні компанії операційно залежать від доступу до великого обсягу даних, таких як замовлення клієнтів, інформація про вантажі, дані про транспортні засоби тощо. Комп'ютерна мережа дозволяє централізовано зберігати ці дані, забезпечуючи їх доступність та безпеку.

Комп'ютерна мережа дозволяє здійснювати моніторинг різних параметрів логістичних процесів, таких як рух вантажів, стан складу, використання ресурсів тощо. Це дозволяє логістичним компаніям отримувати реальний часовий звітність та проводити аналіз даних для виявлення тенденцій та покращення ефективності.

Логістичні компанії мають справу зі значною кількістю конфіденційної та важливої інформації, такої як персональні дані клієнтів, дані про вантажі та транспортні засоби. Комп'ютерна мережа дозволяє застосовувати заходи безпеки, такі як шифрування даних, фаєрволи та системи контролю доступу, для захисту цих даних від несанкціонованого доступу.

Актуальність теми. Комп'ютерна мережа є необхідним елементом для логістичних компаній, оскільки вона допомагає покращити комунікацію, координацію та ефективність роботи, а також забезпечує безпеку даних та доступ до потрібної інформації.

Мета і завдання кваліфікаційної роботи. Метою роботи є розробка проекту комп'ютерної мережі логістичної компанії на основі дослідження передових тенденцій розвитку мережевих технологій у цій галузі. Для досягнення поставленої мети потрібно здійснити:

- дослідження цифрової трансформації логістичної галузі для встановлення вимог до мережі логістичної компанії;
- відображення інноваційних трендів впровадження ІТ в логістику для формування напрямків розвитку комп'ютерної мережі логістичної компанії;
- планування мережері логістичної компанії “Прогрес”;
- забезпечення мережі адресами;
- обґрунтування вибору мережевого обладнання;
- моделювання роботи мережі.

Практичне значення одержаних результатів. Проведено дослідження елементів цифровізації логістичної галузі, що потребують мережевого забезпечення для їх функціонування. Виявлено, що функціонал ІТ постійно впроваджується у роботу логістики для підвищення ефективності та надання ширшого спектру послуг. Аналітика даних, технології Інтернету речей, хмарні технології, електронна комерція, роботизація та штучний інтелект стають невід'ємною частиною роботи логістичних компаній. Всі ці елементи потребують надійних ліній зв'язку та швидкої обробки даних для їх успішного функціонування. Для врахування перспективних напрямків розвитку логістики, які будуть визначати нові тенденції застосування комп'ютерних мереж, проведено дослідження логістичних трендів у 2023 році. Визначено, що використання

IT рішень буде тільки збільшуватись, що в свою чергу буде генерувати великі об'єми інформації для передавання через надійні мережі. Здійснено проектування комп'ютерної мережі для логістичної компанії "Прогрес". Проведено планування основних ділянок, що будуть потребувати мережевого забезпечення, виділено відділи компанії для розділення мережі на складові елементи. Проаналізувавши плани приміщення компанії визначено, що частина користувачів буде мати дротове підключення, а інша – бездротове використання мережі. На основі планування відділів проведено розрахунок адрес для компанії. Обґрунтовано використання обладнання де у якості комутатора вибрано Catalyst 2960X-48FPD-L, маршрутизатора CISCO2901/K9 і точки доступу Cisco IW6300 Heavy Duty.

1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Цифрова трансформація логістичної галузі

Цифрова трансформація логістичної галузі відіграє важливу роль у вдосконаленні процесів, оптимізації ефективності та покращенні конкурентоспроможності компаній у цьому секторі [1-5]. Ключовими аспектами цифрової трансформації логістичної галузі є:

- інтеграція та автоматизація процесів. Логістичні компанії впроваджують цифрові системи для інтеграції та автоматизації своїх процесів, що дозволяє покращити швидкість, точність та ефективність операцій. Наприклад, використання систем управління логістикою (WMS) та систем управління транспортом (TMS) дозволяє автоматизувати складські операції, відстежування вантажів, маршрутизацію транспорту та інші логістичні процеси;

- використання аналітики даних. Цифрова трансформація дозволяє логістичним компаніям збирати, аналізувати та використовувати значні об'єми інформації для прийняття кращих управлінських рішень. Аналітика даних допомагає виявляти тенденції, оптимізувати маршрутизацію, прогнозувати попит, виявляти можливості для зниження витрат та підвищення ефективності ланцюга постачання;

- Інтернет речей (IoT). Використання IoT-технологій дозволяє логістичним компаніям збирати дані в реальному часі про стан вантажів, транспортних засобів, складських умов та інфраструктури. Це дозволяє відстежувати вантажі, уникати затримок, підвищувати безпеку та оптимізувати використання ресурсів;

- хмарні технології. Використання хмарних технологій дозволяє логістичним компаніям зберігати, обробляти та обмінюватися даними в ефективний спосіб. Вони забезпечують доступ до інформації з будь-якого

місця та пристрою, полегшують співпрацю між різними сторонами ланцюга постачання та забезпечують високу надійність та безпеку даних;

- електронна комерція та цифрові платформи. Цифрова трансформація сприяє розвитку електронної комерції та використанню цифрових платформ для замовлення, оплати, відстеження та керування логістичними послугами. Це дозволяє клієнтам легко здійснювати операції, забезпечує прозорість та швидкість обробки замовлень;

- роботизація та штучний інтелект. Використання роботів та штучного інтелекту в логістичних процесах може полегшити рутинні завдання, автоматизувати обробку документів, виконувати прогнозування та оптимізацію, а також поліпшити точність та швидкість виконання завдань.

Інтеграція та автоматизація процесів у логістичних компаніях грають важливу роль у поліпшенні ефективності та ефективності їхніх операцій. Засоби, що використовуються для цих цілей можна класифікувати як:

- системи управління логістикою (WMS). WMS є централізованою системою, яка допомагає управляти складськими операціями. Вона автоматизує процеси, такі як отримання товарів, зберігання, відправлення та інвентаризація. WMS забезпечує точність даних та оптимальне використання простору складу;

- системи управління транспортом (TMS). TMS дозволяє логістичним компаніям ефективно управляти транспортними операціями, включаючи маршрутизацію, вантажоперевезення, відстеження та оптимізацію витрат. TMS допомагає знизити час і витрати на транспортування, забезпечує точність відстеження вантажу та покращує зв'язок зі сторонами ланцюга постачання;

- електронний обмін даними (EDI). EDI використовує стандартизовані протоколи для обміну даними між логістичними компаніями та їхніми партнерами. Він дозволяє автоматизувати передачу документів,

таких як замовлення, накладні, рахунки, що спрощує процеси обробки та знижує помилки, пов'язані з ручним введенням даних;

– безпілотні транспортні засоби (UAVs) та роботи. Використання безпілотних літальних апаратів (дронів) та роботів у логістичних операціях дозволяє автоматизувати процеси, такі як складські інвентаризації, пакування товарів та доставка вантажів. Це полегшує та прискорює процеси та знижує ризики людських помилок;

– відстеження та моніторинг. Використання технологій відстеження, таких як RFID-мітки, датчики та GPS, дозволяє логістичним компаніям отримувати реальні дані про місцезнаходження вантажу, умови транспортування та час доставки. Це допомагає відстежувати та контролювати весь процес логістики;

– аналітика та інтелектуальний аналіз даних. Використання аналітики та інтелектуального аналізу даних допомагає логістичним компаніям отримувати цінні інсайти щодо ефективності операцій, попиту, шляхів оптимізації та прийняття рішень на основі даних;

Ці інструменти та технології допомагають логістичним компаніям автоматизувати процеси, знижувати час та витрати, поліпшувати точність та ефективність, забезпечувати більшу прозорість та контроль над операціями. Це дозволяє компаніям бути більш конкурентоспроможними та задовольняти зростаючі потреби клієнтів у швидкості, якості та надійності логістичних послуг.

Використання аналітики даних в логістичних компаніях є ключовим аспектом цифрової трансформації і допомагає досягти багатьох переваг, наприклад:

– прогнозування попиту. Аналітика даних дозволяє логістичним компаніям прогнозувати попит на їхні послуги та товари. Це допомагає вирішувати питання про необхідну потужність, запаси та розподіл ресурсів для задоволення майбутніх потреб клієнтів;

– оптимізація маршрутів. Аналітика даних дозволяє логістичним компаніям аналізувати географічні дані, трафік та інші фактори для оптимізації маршрутів доставки. Це дозволяє знизити час доставки, покращити ефективність використання ресурсів та знизити витрати на транспортування;

– управління запасами. Аналітика даних допомагає логістичним компаніям аналізувати дані про запаси, попит та прогнози для ефективного управління запасами. Це дозволяє уникнути перенасичення або недостачі товарів, зменшити затрати на зберігання та покращити обслуговування клієнтів;

– відстеження вантажів. Аналітика даних дозволяє логістичним компаніям відстежувати вантажі в режимі реального часу, аналізувати їхню локалізацію та стан. Це допомагає виявляти можливі проблеми та затримки, приймати вчасні рішення для їх вирішення та забезпечувати високу якість доставки;

– виявлення та управління ризиками. Аналітика даних допомагає логістичним компаніям виявляти потенційні ризики, такі як затримки в поставках, зміни витрат, недоліки у процесах тощо. Це дозволяє приймати вчасні заходи для управління ризиками та мінімізації їх впливу на бізнес;

– покращення ефективності. Аналітика даних допомагає ідентифікувати та вирішувати проблемні області у логістичних процесах, що призводить до покращення ефективності та оптимізації роботи компанії в цілому.

Використання технології Інтернету речей (IoT) в логістиці може принести значні переваги для компаній у цій галузі. IoT відкриває нові можливості для збору, моніторингу та аналізу даних, що сприяє покращенню ефективності та оптимізації логістичних процесів. Наведемо приклади використання IoT в логістиці:

– відстеження вантажу. Завдяки IoT-сенсорам та пристроям, вантажі можуть бути відстежувані в реальному часі. Це дозволяє логістичним компаніям отримувати точну інформацію про місцезнаходження вантажу, умови транспортування (температура, вологість тощо) та стан товарів. Відстеження вантажу допомагає виявляти потенційні проблеми, забезпечує високу якість доставки та дозволяє забезпечити вчасну реакцію на непередбачені ситуації;

– управління автопарком. IoT дозволяє встановити сенсори та пристрої на транспортних засобах, що допомагає збирати дані про стан автомобілів, їх використання та підтримку. За допомогою цих даних, компанії можуть відстежувати пробіг, споживання палива, стан транспортних засобів та розклади обслуговування. Це дозволяє забезпечувати ефективне управління флотом, планування та виконання доставок, а також знижувати витрати на паливо та обслуговування.

– складське управління. IoT може використовуватися для автоматизації та оптимізації складського управління. Сенсори та пристрої можуть бути встановлені на полицях, палетах та інвентарних одиницях для автоматичного виявлення та відстеження товарів. Це сприяє точному обліку запасів, покращує управління запасами, забезпечує швидкий доступ до потрібних товарів та запобігає втратам чи крадіжкам;

– оптимізація маршрутів. IoT може бути використано для збору даних про трафік, дорожні умови та інші фактори, що впливають на вибір маршруту. За допомогою цих даних, логістичні компанії можуть розробляти та оптимізувати маршрути доставки, що дозволяє зменшити час доставки, скоротити витрати на паливо та збільшити ефективність доставок;

– підтримка рішень на основі даних. Збір та аналіз даних за допомогою IoT дозволяє логістичним компаніям отримувати цінні інсайти щодо ефективності процесів, споживання ресурсів, попиту та інших факторів. Це допомагає приймати обґрунтовані рішення щодо оптимізації

логістичних процесів, покращення якості обслуговування та задоволення потреб клієнтів.

Цифрова трансформація логістичної галузі дозволяє компаніям досягати більшої ефективності, знижувати витрати, покращувати якість обслуговування та реагувати на зміни ринку швидше. Вона створює нові можливості для інновацій та конкурентної переваги в сучасному світі логістики.

1.2 Інноваційні тренди впровадження ІТ в логістику

Тенденції логістичної галузі залежать від значних змін, які зумовлені впровадженням інформаційних технологій у бізнес-процеси. Рішення для управління логістикою нового покоління спрямовані на те, щоб перетворити загальні ланцюги поставок на клієнтоорієнтовані та більш сталі. Автоматизація логістичних процесів призводить до значного підвищення продуктивності та ефективності робочого процесу. Покращення прозорості та простежуваності ланцюга поставок є життєво важливим для забезпечення гнучких і динамічних відносин між різними зацікавленими сторонами [6-9].

Аналітика великих даних надає дієві ідеї для підвищення продуктивності складу, управління ефективністю та використання логістичних ресурсів. Дані, отримані в результаті моніторингу місцезнаходження та погоди, а також розклад руху автопарку допомагають оптимізувати маршрути та планувати доставку. Аналіз ринкових даних сприяє подальшій оптимізації ціноутворення постачальників, рівнів запасів та створенню звітів з управління ризиками. Крім того, розширена аналітика надає інформацію, яка допомагає виявляти аномалії та пропонувати прогностичні рішення для технічного обслуговування.

За даними дослідження Startus Insights виділено 10 основних трендів, що будуть мати вплив на логістичну галузь у 2023 році. На рисунку 1.1 показант результат цього дослідження.

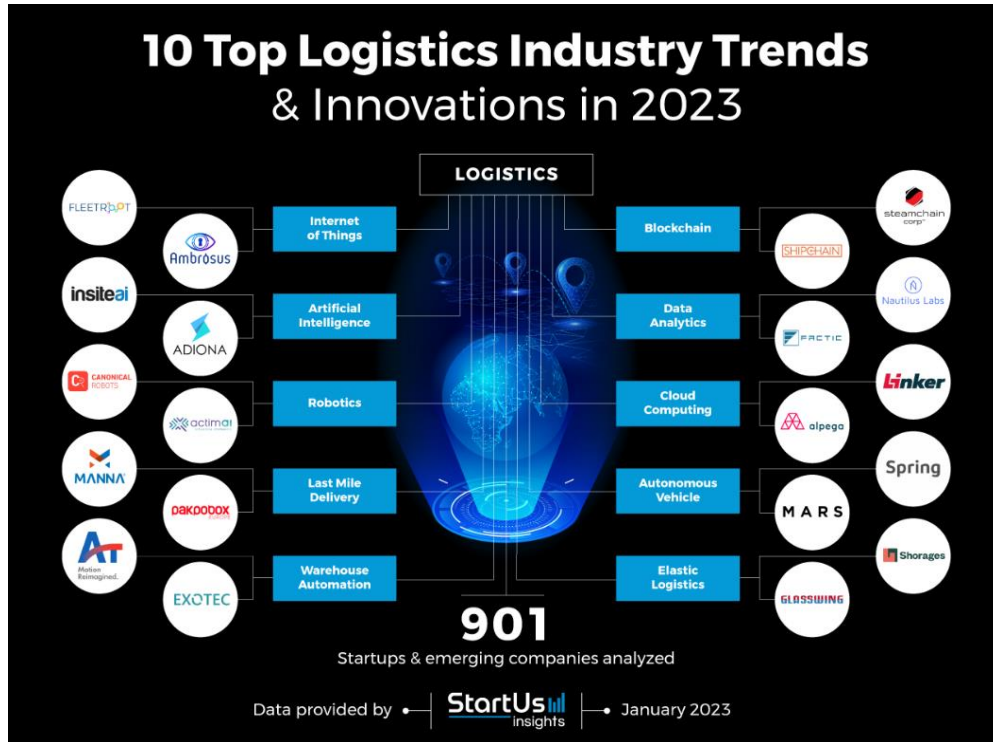


Рисунок 1.1 – Тренди в логістиці у 2023 році

Деревоподібна карта на рисунку 1.2 ілюструє топ-10 тенденцій логістичної галузі, які вплинуть на компанії у 2023 році. Інтернет речей (IoT) відіграє важливу роль у секторі – від створення автоматизованих складів до відстеження кур'єрів і посилок. Платформи та рішення, що базуються на основі штучного інтелекту (ШІ) постійно вивчають кілька нудних логістичних процесів, щоб почати автоматизувати традиційно ручні завдання. Послаблення законодавства щодо дронів та їх використання сприятиме не лише розвитку доставки “останньої милі”, але й застосуванню робототехніки в галузі в цілому.

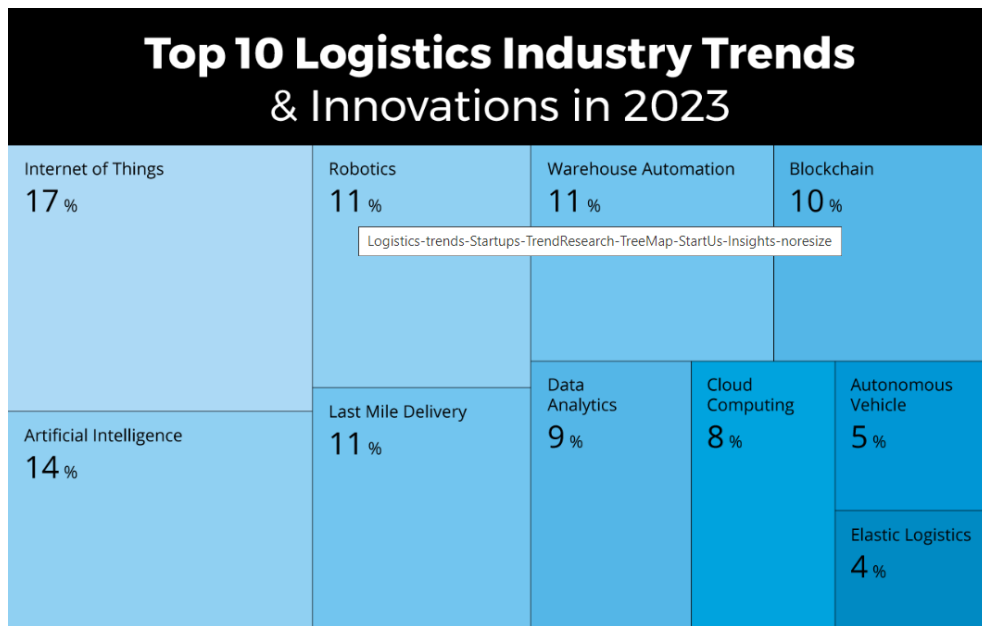


Рисунок 1.2 – Карта логістичних трендів

IoT в логістиці підвищує прозорість на кожному етапі ланцюга поставок і покращує ефективність управління запасами. Інтеграція технології Інтернету речей в логістику і ланцюги поставок покращує і забезпечує прозорість і видимість товарів в режимі реального часу, моніторинг стану і управління автопарком [10-15].

Стартап Fleetroot, що базується в Об'єднаних Арабських Еміратах, пропонує платформу Інтернету речей для компаній для контролю та управління своїм автопарком. Fleetroot пропонує рішення для управління паливом для менеджерів автопарків, надаючи звіти про споживання палива та відходи. Платформа допомагає контролювати продуктивність транспортного засобу та надсилає критичні сповіщення в систему за допомогою датчиків і пристроїв, вбудованих у транспортний засіб. Потім ці дані аналізуються разом з історичними даними для прогнозування та планування технічного обслуговування автопарків. Fleetroot також пропонує рішення для оптимізації маршрутів і доставки вантажів.

Бельгійський стартап Ambrosus будує наскрізну мережу Інтернету речей на основі блокчейну для харчової та фармацевтичної галузей. Мережа

надає інструменти для аналізу даних, що передаються між датчиками, розподіленими книгами та базами даних для оптимізації ланцюга поставок. Платформа пропонує точне відстеження відправлень по всьому ланцюгу поставок, забезпечуючи таким чином якість і автентичність продукції завдяки використанню технології блокчейн.

Алгоритми штучного інтелекту в поєднанні з машинним навчанням допомагають компаніям проактивно реагувати на коливання попиту. Наприклад, використання штучного інтелекту для прогнозування дають змогу менеджерам планувати процеси ланцюжка поставок і знаходити способи скорочення операційних витрат. Штучний інтелект для самокерованого водіння та розумні дорожні технології впливають на позитивний зсув у бік автоматизації служб доставки. Крім того, технологія когнітивної автоматизації з використанням ШІ дозволяє автоматизувати адміністративні завдання і прискорює виконання інформаційноємних операцій.

Новозеландський стартап Insite пропонує програмні рішення з використанням ШІ для прогнозування цін, прогнозування попиту та оптимізації потоків і процесів, в основному для індустрії споживчих товарів та роздрібною торгівлі. Програмне забезпечення містить модулі для оцінки ризиків і прогнозування попиту для автоматизації технологічних рішень і контролю операційних умов. Платформа з функцією машинного навчання надає інструменти для збору та інтеграції даних про процеси в режимі реального часу.

Австралійський стартап Adiona розробляє оптимізаційне програмне забезпечення як послугу (OSaaS) з використанням ШІ, яке дозволяє компаніям покращити свої логістичні процеси та зменшити витрати. API FlexOps від Adiona оптимізує статичні та динамічні маршрути доставки, вирішуючи проблеми маршрутизації транспортних засобів та пов'язані з цим завдання. Крім того, програмне забезпечення підтримує прийняття

рішень щодо автопарків у часі, прогножуючи такі умови, як попит, погода та трафік, використовуючи методи машинного навчання. Рішення також оптимізує потребу в робочій силі та автоматизує передислокацію.

Інтеграція робототехніки в логістику підвищує швидкість і точність процесів ланцюга поставок і зменшує кількість людських помилок. Роботи забезпечують більший час безвідмовної роботи та мають вищу продуктивність порівняно з людьми. Роботи, однак, не виконують роботу людей, а скоріше працюють разом з ними, щоб підвищити ефективність. Фізичні роботи, такі як спільні роботи (ко-боти) та автономні мобільні роботи (AMR), використовуються для збирання та транспортування товарів на складах і в сховищах. Крім того, програмні роботи виконують повторювані та рутинні завдання, звільняючи час для працівників-людей.

Роботи співпрацюють з людьми, допомагають їм і збільшують ефективність логістичних операцій. Ці роботи вибирають, розміщують і пакують товари за короткий проміжок часу, усуваючи потенційні людські помилки. Іспанський стартап Canonical Robots створює різноманітних роботів для полегшення процесів у ланцюгах поставок. Ці коботи мають 6 осьових з'єднань, які забезпечують великий набір гнучкості та рухів, що відтворюють роботу людської руки. Крім того, ці роботи допомагають працівникам у підборі та розміщенні, укладанні на піддони та пакуванні.

RPA пропонує автоматизацію низькорівневих повторюваних завдань, усуває людські помилки та зменшує накладні витрати. Наприклад, програмне забезпечення RPA виконує такі операції, як обробка рахунків-фактур, автоматичне зберігання інформації в аудиторських журналах, а також автоматизує введення замовлення на закупівлю. Філіппінський стартап Actimai розробляє, розгортає, управляє та оптимізує рішення RPA, використовуючи штучний інтелект і великі дані. Платформа Actimai оптимізує програмні роботизовані процеси, щоб надавати інформацію та аналітику для вдосконалення процесів [16-20].

Останній етап ланцюга поставок, від складу або розподільчого центру до клієнта, часто є неефективним, а також становить значну частину загальних витрат на переміщення товарів. Доставка “останньої милі” є визначальною послугою в логістиці, оскільки вона безпосередньо пов’язана із задоволенням потреб клієнтів. Однак доставка “останньої милі” стикається з різними проблемами, включаючи затримки через затори на дорогах, нюанси, пов’язані з клієнтами, державне регулювання та щільність доставки.

Доставка товарів за допомогою дронів вирішує проблему заторів на останній милі. Дрони мають можливість досягати віддалених районів, що скорочує час і вартість доставки. Ірландський стартап Manna пропонує доставку дронами як послугу для мереж ресторанів, маючи парк дронів авіаційного класу. Дрони Manna здатні літати на висоті 80 метрів зі швидкістю 80 км/год.

Розумні шафки надають клієнтам гнучкість в отриманні посилок і зменшують проблеми “останньої милі”, пов’язані з поверненням посилок через відсутність клієнта. Італійський стартап Pakrobox пропонує “розумні” шафки як для внутрішніх, так і для зовнішніх умов. Pakrobox пропонує широкий вибір конфігурацій розумних скриньок, які можна налаштувати для різних сценаріїв. Ці розумні шафки забезпечують безпеку посилок, захищаючи їх від несприятливих погодних умов. Крім того, Pakrobox пропонує розумні шафки з контрольованою температурою для зберігання швидкопсувних товарів.

Автоматизація складу підвищує ефективність, швидкість і продуктивність за рахунок зменшення втручання людини. Технології збирання та розміщення, такі як автоматизовані керовані транспортні засоби (AGV), роботизоване збирання, автоматизоване зберігання та пошук (ASRS) і збирання біля стіни, зменшують кількість помилок і підвищують продуктивність складу. Склади потребують поєднання ефективних

технологій автоматизації для того, щоб контролювати свої операційні логістичні витрати [21-25].

Інтеграція AGV на складі допомагає автоматизувати переміщення товарів. AGV замінюють людську працю у вирішенні проблем, пов'язаних з обробкою великих партій товарів у великих масштабах. Індійський стартап Addverb Technologies працює над Dynamo, AGV для транспортування різноманітних вантажів на складі. Addverb пропонує кастомізований AGV Dynamo з різними системами навігації, включаючи лазерну, інерційну, дротяну та магнітну стрічку. Крім того, Dynamo вимагає мінімального або нульового використання людини для виконання операцій комплектації на складі.

ASRS допомагає в управлінні зберіганням продуктів і матеріалів на автоматизованих складах, що покращує використання площі і не вимагає ручної праці для роботи, таким чином знижуючи загальні операційні витрати і підвищуючи безпеку. Французький стартап Exotec створює автоматизованого робота Skypod для оптимізації складів електронної комерції. Система Skypod оптимізує складський простір, застосовуючи вертикальні способи зберігання, для того щоб збільшити висоту складів до 10 метрів.

Блокчейн забезпечує безпеку завдяки неспростовній децентралізованій системі реєстрів і вирішує нагальні проблеми відстеження та пов'язані з цим виклики. Це забезпечує прозорість транзакцій в логістичному процесі. Крім того, смарт-контракти, засновані на технології блокчейн, дозволяють пришвидшити затвердження та оформлення вантажів за рахунок скорочення часу на проходження контролю в пунктах пропуску.

Американський стартап Steamchain пропонує блокчейн-платформу, яка спрощує процеси оплати за допомогою системи смарт-контрактів World Trade Logistics (WTL). Смарт-контракти WTL дозволяють здійснювати

B2B-платежі та запобігають шахрайству, забезпечуючи незмінний запис усіх транзакцій. Смарт-контракти WTL допомагають мінімізувати витрати, пов'язані з коливаннями валютних курсів, а також усувають витрати на конвертацію валюти.

Американський стартап ShipChain розробляє логістичну платформу, що буде використовувати технологію блокчейн для забезпечення наскрізного процесу доставки. Дана платформа дає змогу всім сторонам задіяним у процесі відстежувати місцезнаходження вантажу на кожному етапі його шляху. До особливості платформи можна віднести оновлення інформації про передбачувані терміни доставки, використовуючи зашифровані публічні реєстри. Фотокопії документації передаються до платформи після завершення доставки, що підвищує видимість і прозорість товарів у дорозі.

Американська компанія Nautilus Labs пропонує рішення з використанням ШІ, які допомагають морським компаніям зменшити споживання палива та підвищити операційну ефективність. Програмне забезпечення Nautilus аналізує історичні дані рейсів і прогнозує оптимальну швидкість і витрату палива. Хмарна платформа також генерує дані про продуктивність судна, які згодом допомагають оптимізувати витрати на паливо.

Американський стартап FACTIC пропонує SaaS-платформу, яка надає рішення для предиктивної аналітики для харчової промисловості та виробництва напоїв. FACTIC використовує методи інтелектуального аналізу даних та штучного інтелекту для аналізу даних із внутрішніх та зовнішніх джерел, щоб прогнозувати майбутні продажі. Платформа прогнозує відхилення попиту та приймає рішення на основі даних для автоматизації закупівель. Платформа також надає інструменти для оптимізації запасів за допомогою автоматичного поповнення.

Хмарні SaaS-рішення для логістичних компаній дозволяють використовувати моделі з оплатою за використання, які вимагають низьких капіталовкладень. Це мінімізує ризики та витрати на утримання ІТ-інфраструктури. Хмарні логістичні рішення також усувають комунікаційні бар'єри і дозволяють компаніям співпрацювати та обмінюватися даними в безпечний спосіб. Крім того, хмарна інтеграція дозволяє збирати дані з систем управління для аналізу загальних логістичних процесів. Нарешті, хмарно-інтегрована логістика пропонує універсальний доступ і не обмежується будь-яким фізичним простором.

Польський стартап Linker працює над хмарною фулфілмент-платформою B2B, яка надає логістичні послуги для компаній електронної комерції та сторонніх логістичних гравців (3PL). Платформа пропонує інструменти для покращення маркування продукції та послуг доставки, одночасно оцифровуючи доставку. Linker надає інструменти для виконання замовлень на складах і в пунктах доставки. Це рішення платформи також використовує модель оплати за фактом використання.

Бельгійський стартап Alrega створює хмарну SaaS Inet-систему управління транспортом для комплексних транспортних потреб. Програмне рішення дозволяє спілкуватися в режимі реального часу між виробниками та широкою мережею логістичних провайдерів. Inet TMS автоматизує логістичні процеси та консолідує транспортні потреби в єдину систему. Програмне рішення також забезпечує відстеження відправлень через мобільний додаток. Хмарна платформа дозволяє Alrega випускати оновлене програмне забезпечення для клієнтів щоквартально, на відміну від локального програмного забезпечення, яке оновлюється раз на рік.

Автономні транспортні засоби підвищують безпеку транспортних засобів і безпечно доставляють вантажі, виключаючи людські помилки під час водіння. Вони підвищують ефективність доставки на першій і останній милі, оскільки можуть працювати вдень і вночі. Крім того, автономні

транспортні засоби підвищують паливну ефективність, використовуючи методи взводу на далеких маршрутах, зменшуючи затори на дорогах і оптимізуючи маршрути руху, використовуючи переваги технологій зі штучним інтелектом.

Німецький стартап Spring пропонує Spring X1 - парк автономних транспортних засобів для перевезення вантажів з передбачуваними інтелектуальними системами. Автономні транспортні засоби Spring оснащені модульними причепами, призначеними для різних застосувань. Ці модулі також можна налаштувати в залежності від їх застосування, наприклад, мобільні камери схову, доставка їжі та вантажів.

Південнокорейський стартап Mars Auto розробляє програмне забезпечення для безпілотних транспортних засобів, щоб забезпечити перевезення вантажів без водія. Програмне забезпечення з використанням ШІ пропонує інструменти для мапування місцевості, керування та спрямування транспортних засобів до потрібного вантажного відсіку. Програмне забезпечення допомагає судноплавним компаніям доставляти вантажі ефективно, надійно та безпечно без втручання людини-водія.

Еластична логістика дозволяє компаніям більш ефективно управляти ланцюгами поставок у періоди коливань попиту. Вона допомагає збільшувати або зменшувати масштаби операцій ланцюга поставок відповідно до ринкового попиту. Таким чином, еластична логістика вирішує проблеми, з якими стикаються компанії ланцюга поставок, включаючи недовикористання суден, обмеження на складування та затоварювання.

Стартап Shorages з Об'єднаних Арабських Еміратів - це B2B-ринок складських послуг на вимогу, що обслуговує малі та середні підприємства (МСП). Shorages допомагає компаніям знаходити короткострокові складські потреби в широкій мережі. З одного боку, платформа дозволяє власникам здавати в оренду невикористані площі на своїх складах для задоволення

короткострокових потреб. З іншого боку, вони пропонують своїм клієнтам послуги зберігання та виконання замовлень на умовах оплати за користування та на вимогу [26-30].

Індійський стартап GlassWing пропонує широкий спектр комерційних транспортних засобів для вантажних перевезень на вимогу. Платформа GlassWing формує мережу логістичних послуг, що з'єднує власників вантажу з перевізниками. Стартап також пропонує такі рішення, як відстеження в реальному часі, оптимізація маршрутів, індивідуальні звіти про безпеку вантажів, сповіщення в реальному часі, а також знижує витрати на вантажоперевезення завдяки використанню технологій зі штучним інтелектом.

1.3 Висновки до першого розділу

В першому розділі кваліфікаційної роботи проведено дослідження елементів цифровізації логістичної галузі, що потребують мережевого забезпечення для їх функціонування. Виявлено, що функціонал ІТ постійно впроваджується у роботу логістики для підвищення ефективності та надання ширшого спектру послуг. Аналітика даних, технології Інтернету речей, хмарні технології, електронна комерція, роботизація та штучний інтелект стають невід'ємною частиною роботи логістичних компаній. Всі ці елементи потребують надійних ліній зв'язку та швидкої обробки даних для їх успішного функціонування. Для врахування перспективних напрямків розвитку логістики, які будуть визначати нові тенденції застосування комп'ютерних мереж, проведено дослідження логістичних трендів у 2023 році. Визначено, що використання ІТ рішень буде тільки збільшуватись, що в свою чергу буде генерувати великі об'єми інформації для передавання через надійні мережі.

2 РОЗРОБКА ЛОКАЛЬНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ ЛОГІСТИЧНОЇ КОМПАНІЇ “ПРОГРЕС”

2.1 Планування мережі логістичної компанії “Прогрес”

Комп'ютерна мережа для логістичної компанії є важливою складовою інфраструктури, яка дозволяє забезпечити зв'язок, обмін даними та керування інформацією між різними системами та пристроями в компанії. Основні елементи комп'ютерної мережі в логістичній компанії включають:

- локальна мережа (LAN). Локальна мережа встановлюється в офісі логістичної компанії і забезпечує зв'язок між комп'ютерами, серверами та іншими пристроями в одному фізичному місці. Вона дозволяє спільний доступ до ресурсів, обмін даними та керування процесами в компанії;

- віртуальна приватна мережа (VPN). VPN використовується для безпечного з'єднання віддалених місць або філій компанії з центральним офісом. Вона забезпечує захищену передачу даних через публічну мережу Інтернет та дозволяє спільний доступ до ресурсів і обмін даними між розташованими в різних місцях підрозділами;

- сервери компанії. Сервери є центральними пристроями в комп'ютерній мережі, які забезпечують збереження та обробку даних. У логістичній компанії можуть бути різні типи серверів, такі як файлові сервери для збереження та обміну документами, бази даних для збереження інформації про замовлення та клієнтів, сервери електронної пошти тощо;

- маршрутизатори та комутатори. Маршрутизатори та комутатори використовуються для керування та направлення мережевого трафіку. Вони дозволяють ефективно передавати дані між різними пристроями в мережі і забезпечувати безперебійність зв'язку;

- безпека мережі. У логістичній компанії важлива роль відводиться захисту мережі та даних від несанкціонованого доступу. Для цього

використовуються фаєрволи, антивірусне програмне забезпечення, системи контролю доступу та інші заходи безпеки;

– хмарні рішення: Логістичні компанії також можуть використовувати хмарні рішення, такі як хмарні сховища даних або хмарні обчислення, для забезпечення доступу до даних та послуг з будь-якого місця та пристрою.

Комп'ютерна мережа в логістичній компанії є важливим інструментом для ефективного керування даними, комунікації та оптимізації логістичних процесів. Вона допомагає підвищити продуктивність, знизити помилки та забезпечити швидкий обмін інформацією між різними частинами компанії.

Використання хмарних технологій в логістиці набуває все більшої популярності і стає важливим елементом цифрової трансформації в цій галузі. Хмарні технології надають логістичним компаніям доступ до потужних обчислювальних ресурсів, зберігання даних та програмного забезпечення за допомогою Інтернету. Способи, якими хмарні технології використовуються в логістиці можна охарактеризувати наступним чином:

– зберігання даних. Хмарні платформи дозволяють зберігати значні об'єми інформації логістичних компаній в безпечному та доступному режимі. Це спрощує управління даними та забезпечує їх легкий доступ з різних пристроїв та місць. Крім того, хмарні платформи забезпечують автоматичне резервне копіювання даних, що забезпечує їх безпеку та надійність;

– колективна робота та спільний доступ. Хмарні технології дозволяють логістичним компаніям спільно працювати над проектами, обмінюватись документами та спільно користуватись ресурсами. Завдяки цьому, команди можуть ефективно співпрацювати, незалежно від місцезнаходження, спрощуючи обмін інформацією та координацію дій;

– аналітика даних. Хмарні технології надають доступ до потужних інструментів аналітики даних, що дозволяє логістичним компаніям виявляти тенденції, робити прогнози та приймати обґрунтовані рішення. Значні об'єми інформації можуть бути оброблені та аналізовані у хмарному середовищі, що дає змогу виявляти цінні інсайти та оптимізувати логістичні процеси;

– електронна комерція та електронна логістика. Хмарні технології дозволяють логістичним компаніям розробляти та управляти електронними платформами для електронної комерції та електронної логістики. Це охоплює онлайн-магазини, платформи для керування замовленнями, відстеження вантажу тощо. Хмарні ресурси дозволяють обробляти значні об'єми інформації та забезпечувати безперебійну роботу платформ;

– інтеграція та взаємодія з партнерами. Хмарні технології дозволяють логістичним компаніям легко інтегруватись та взаємодіяти з партнерами, такими як постачальники, перевізники, митні служби тощо. Це спрощує обмін даними, забезпечує прозорість та покращує координацію між різними ланками логістичного ланцюжка.

Використання хмарних технологій в логістиці дозволяє компаніям отримувати більшу гнучкість, ефективність та доступність до ресурсів. Вони стають основою для цифрової трансформації та розвитку логістичних процесів у сучасному бізнес-середовищі.

Електронна комерція та цифрові платформи в логістиці відіграють важливу роль у спрощенні та оптимізації процесів замовлення, виконання та доставки товарів. Вони забезпечують ефективну інтеграцію між покупцями, продавцями та логістичними партнерами, забезпечують прозорість та швидкість у виконанні замовлень.

Цифрові платформи дозволяють логістичним компаніям створювати та управляти своїми онлайн-магазинами, де покупці можуть здійснювати покупки через Інтернет. Це дозволяє логістичним компаніям прямо

взаємодіяти з клієнтами, приймати та обробляти замовлення, а також забезпечувати швидку та ефективну доставку товарів.

Цифрові платформи дозволяють логістичним компаніям ефективно керувати замовленнями, від початкового прийому до остаточної доставки. Вони дозволяють автоматизувати процеси обробки замовлень, відстеження вантажу та комунікацію з клієнтами.

Цифрові платформи дозволяють логістичним компаніям обмінюватись документами, такими як рахунки, накладні, специфікації тощо, електронним шляхом. Це спрощує та прискорює процеси обробки документації, зменшує помилки та забезпечує прозорість у логістичному ланцюжку.

Цифрові платформи дозволяють відстежувати рух вантажу під час транспортування та надають розумні інструменти для маршрутизації та оптимізації доставок. Це дозволяє логістичним компаніям забезпечувати точність та надійність доставок, а також оптимізувати використання ресурсів, таких як транспортні засоби та робоча сила.

Цифрові платформи дозволяють логістичним компаніям встановлювати ефективну комунікацію зі своїми клієнтами, надавати їм звіти, сповіщення про стан замовлень та доставок, а також вирішувати питання чи розбіжності через електронну пошту, чати або мобільні додатки.

Цифрові платформи та електронна комерція значно спрощують та покращують логістичні процеси, забезпечують прозорість, ефективність та задоволення клієнтів. Вони стають ключовими елементами цифрової трансформації в логістичній галузі, допомагаючи компаніям досягати конкурентної переваги та успіху.

Роботизація та штучний інтелект (ШІ) в логістиці відіграють суттєву роль у вдосконаленні та автоматизації логістичних процесів. Вони допомагають забезпечити ефективність, точність та швидкість у виконанні

завдань, а також знижують витрати та покращують клієнтський досвід. Ось кілька способів, якими роботизація та ШІ використовуються в логістиці:

Роботи та автономні системи можуть бути використані для виконання рутинних операцій на складах, таких як сортування, упаковка, підрахунок запасів тощо. Це дозволяє підвищити продуктивність, знизити помилки та забезпечити ефективне використання простору складу.

Роботи та автономні транспортні засоби, такі як автономні робочі станції, автономні автомобілі або дрони, можуть бути використані для виконання рутинних транспортних операцій. Вони можуть автоматично переміщати товари в межах складу або здійснювати доставку до клієнтів, забезпечуючи швидкість та точність виконання.

ШІ може використовуватись для аналізу даних про попит, прогнозування та планування запасів, оптимізації маршрутів та розкладів доставок. Він може враховувати різні фактори, такі як сезонність, трафік, погодні умови та інші, для прийняття ефективних рішень.

Роботизовані системи та ШІ можуть використовуватись для відстеження руху вантажів, моніторингу температури та умов зберігання, виявлення відхилень або проблем у логістичних процесах. Це дозволяє швидко реагувати на потенційні проблеми та покращувати якість обслуговування.

ШІ може бути використаний для розробки чат-ботів та віртуальних асистентів, які забезпечують автоматизовану підтримку клієнтів, відповідають на питання, надають інформацію про статус замовлень та допомагають вирішувати проблеми.

Застосування роботизації та штучного інтелекту в логістиці сприяє покращенню ефективності, зниженню витрат, поліпшенню точності та прискоренню виконання завдань. Вони допомагають логістичним компаніям стати більш конкурентоспроможними та пристосуватися до швидко змінюючихся вимог ринку.



Рисунок 2.1 – Логістичний ланцюжок

Рисунок 2.1 надає візуальну інформацію про те, які операції відбуваються у логістиці, що потребує постійного відслідковування і моніторингу. Це можливо тільки коли є надійні канали, що будуть передавати усю зібрану інформацію для обробки, а за її результатом можуть бути прийняті міри щодо організації оптимізації дій.

Результатом опрацювання схеми з рисунку 2.1 буде формулювання відділів, що повинні відокремлюватись у різні мережі та мати захищений обмін даними.

Рисунок 2.2 відображає план розміщення приміщень у логістичній компанії “Прогрес”. На основі цього плану виконується визначення кількості необхідних підключень, точки розміщення обладнання та технічні рішення щодо оптимальності покриття технологіями бездротового доступу.

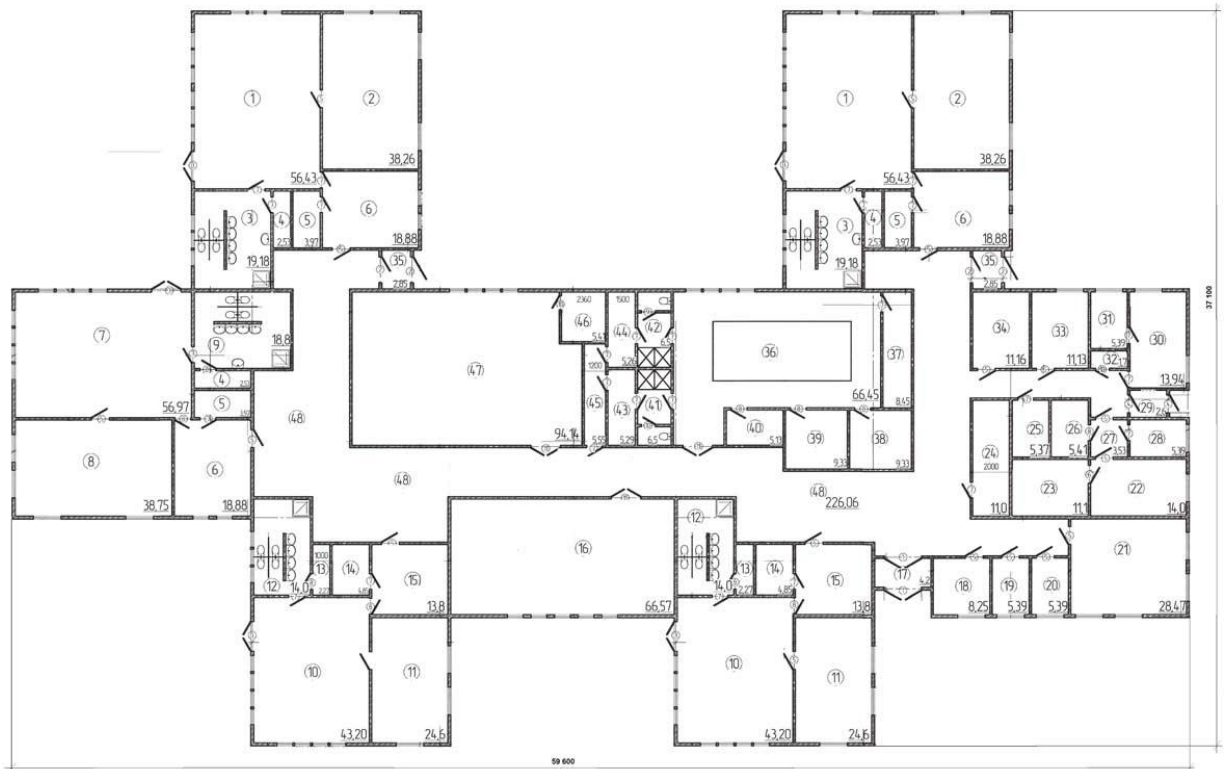


Рисунок 2.2 – Розташування приміщень логістичної компанії “Прогрес”

Кожне приміщення потребує забезпечення як дротовим та і бездротовим видами підключень. Виходячи з цього потрібно встановити правила обмеження на доступ до проводового з’єднання тільки для кваліфікованого персоналу, а для бездротового забезпечити можливість використання авторизованого гостьового доступу.

Прокладання фізичних кабелів буде виконуватись з врахуванням певної надлишковості щоб забезпечити можливість крос-з’єднань на випадок виходу з ладу основного кабелю і можливості підтримки безперервної роботи. Такий варіант збільшує вартість проекту, але користь від гарантування безперервної роботи перевищує ці вкладення.

Загальна кількість розеток розраховується на основі аналізу плану будівлі з врахуванням необхідності підключення активного мережевого обладнання, резервних каналів та можливості забезпечення живленням на місці підключення. Також потрібно врахувати використання IP телефонів.

2.2 Забезпечення комп'ютерної мережі логістичної компанії “Прогрес” адресами

Логістична компанія “Прогрес” потребує грамотного розподілу мережевих ресурсів між відділами і забезпечення захищеності інформації у мережі. З цих міркувань вирішено використати для кожного відділу надати окрему підмережу, а також розділити їх створивши окрему віртуальну мережу. Користуючись такими правилами буде розмежовано правила доступу до спільної інформації і тієї, що передається у мережі. Хорошим підходом є використання приватної мережі всередині компанії і застосування технології IP NAT для зовнішнього підключення до мережі Інтернет. Розбиття на підмережі буде виконано взявши за основу мережу 172.18.0.0 /16 і розділивши її для забезпечення мінімальної кількості в 254 адреси на кожен відділ. Схема розрахунку для мережі логістичної компанії показано в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Схема адрес для логістичної компанії “Прогрес”

№-ім'я VLAN	Підмережі /24	Хостові адреси /24
100-Direct	172.18.18.0	172.18.18.1-172.18.18.254
200-Jur	172.18.19.0	172.18.19.1-172.18.19.254
300-Fin	172.18.20.0	172.18.20.1-172.18.20.254
400-Work	172.18.21.0	172.18.21.1-172.18.21.254
500-Man	172.18.22.0	172.18.22.1-172.18.22.254
600-HR	172.18.23.0	172.18.23.1-172.18.23.254
700-Admin	172.18.24.0	172.18.24.1-172.18.24.254
800-WiFi	172.18.25.0	172.18.25.1-172.18.25.254
Internet	172.18.17.4/30	172.18.17.5-172.18.17.6

За рахунок такого поділу буде задоволено потребу в існуючих підключеннях і збережено певну кількість адрес для майбутнього розширення мережі компанії.

2.3 Обґрунтування вибору обладнання для комп'ютерної мережі компанії “Прогрес”

Основним компонентом мережі компанії “Прогрес” будуть комутатори, що нададуть точки підключення проводових користувачів та з'єднають інші пристрої між собою, бездротові точки доступу для підключення мобільних користувачів, IP пристроїв логістичної компанії. Вся мережа буде керуватись через маршрутизатор, який забезпечить обмін даними між віртуальними мережами, пристроями та серверами застосовуючи політики безпеки реалізовані через використання списків контролю доступу.

Для вибору комутатора пропонується використати пристрої Cisco, що найбільш відповідають корпоративним потребам даної компанії. Результати аналізу та вибору у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Вибір Cisco Catalyst 2960-X

Комутатори Cisco	Характеристики	Надання живлення через мережу
Catalyst 2960X-48FPD-L	48 універсальних порта Ethernet з max 1000Мбіт розширені 2 GBIC • SFP+	PoE 740 Вт
Catalyst 2960X-48LPD-L	48 універсальних порта Ethernet з max 1000Мбіт розширені 2 GBIC • SFP+	PoE 370 Вт
Catalyst 2960X-48TD-L	48 універсальних порта Ethernet з max 1000Мбіт розширені 2 GBIC • SFP+	Без підтримки PoE

Великою перевагою даного комутатора є підтримка SFP+, що дає змогу розширити його докупивши порти на 10 Гбіт/с для створення високошвидкісного підключення між ключовим обладнанням. Іншою особливістю є можливість використання фірмової технології утворення стеку, що віртуально з декількох фізичних пристроїв робить один логічно об'єднаний. За результатом вибору найбільш обґрунтованим є використання Catalyst 2960X-48FPD-L, що надає високий рівень продуктивності, підтримує цілий набір необхідних нам функцій і забезпечує живлення таких пристроїв як точки доступу та IP телефони.

Серія маршрутизаторів Cisco 2900 є високопродуктивним обладнанням, що використовує передові технології і забезпечує неперевершений функціонал. Серед модифікацій цієї лінійки потрібно вибрати той який буде використано в мережі логістичної компанії. Результат порівняння основних характеристик подано у таблицю 2.3

Таблиця 2.3 – Характеристики маршрутизатора Cisco 2900

Модель	Порти	Ціна, грн.
CISCO2951/K9	3 Гбіт Езернет	158400
CISCO2921/K9	3 Гбіт Езернет	78000
CISCO2911/K9	3 Гбіт Езернет	51920
CISCO2901/K9	2 Гігабіт Езернет	42000

Вирішальним фактором вибору маршрутизатора є забезпечення функціональних можливостей за раціональну ціну. Таким чином вибір буде зроблено на користь CISCO2901/K9, що забезпечить один порт для VLAN транк маршрутизації, а інший порт буде застосовано для виходу в Інтернет.

Точки доступу Cisco Catalyst® IW6300 Heavy Duty сконструйовані для витримування високого навантаження і для компанії де діяльність

супроводжується використанням великої кількості різноманітних пристроїв, що будуть підключені без дроту це буде оптимальним рішенням.

Запропоноване у роботі обладнання задовольняє вимоги проектованої мережі і повинно забезпечити ефективність, надійність та захищеність роботи комп'ютерної мережі логістичної компанії “Прогрес”

2.4 Модель роботи комп'ютерної мережі логістичної компанії “Прогрес”

Моделювання роботи комп'ютерної мережі логістичної компанії може включати декілька етапів та аспектів.

Перший крок у моделюванні роботи комп'ютерної мережі – визначення вимог і потреб логістичної компанії. Це включає аналіз бізнес-процесів, обсягів даних, типів додатків, комунікаційних потреб і безпеки.

Визначення топології мережі є важливим кроком у моделюванні. Це включає визначення фізичної та логічної структури мережі, включаючи розташування серверів, комутаторів, маршрутизаторів та інших мережевих пристроїв.

Розміщення серверів і зберігання даних відіграє важливу роль у моделюванні. Це може включати вибір фізичного місця для розташування серверних приміщень, резервні копії даних, використання віртуалізації для ефективного використання ресурсів тощо.

Моделювання пропускної здатності мережі та вибір оптимальних маршрутів передачі даних допомагають забезпечити ефективну передачу даних і знизити затримки.

Врахування аспектів безпеки є важливою частиною моделювання комп'ютерної мережі логістичної компанії. Це включає застосування заходів безпеки, таких як фаєрволи, шифрування, аутентифікація та контроль доступу.

Моделювання повинно включати також системи моніторингу та управління мережею. Це допомагає виявляти проблеми, моніторити ресурси, виконувати налаштування та забезпечувати безперебійну роботу мережі.

Після створення моделі мережі важливо провести тестування та оптимізацію для виявлення можливих проблем та вдосконалення продуктивності.

Моделювання роботи комп'ютерної мережі логістичної компанії допомагає забезпечити ефективну і надійну роботу мережі, зменшити ризики та збільшити продуктивність. Важливо враховувати специфіку логістичних потреб і вимог компанії для створення оптимальної моделі мережі.

Модель роботи мережі логістичної компанії “Прогрес” можна подати у вигляді рисунку 2.3.

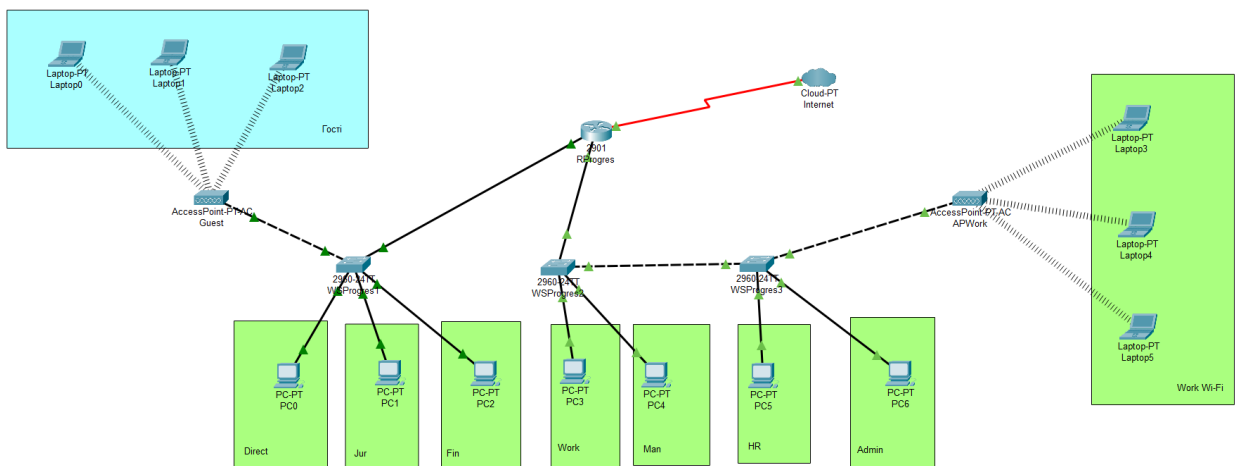


Рисунок 2.3 – Модель комп'ютерної мережі логістичної компанії “Прогрес”

Для наочності в моделі кольорами виділено робочі зони у вигляді зеленого кольору та гостьову зону зображену голубим.

Використовуючи попередньо розроблену схему поділу на відділи на рисунку 2.4 перевірено налаштування віртуальних мереж для кожного логічного елемента.

Physical Config **CLI** Attributes

IOS Command Line Interface

```

100 Director active
200 Legal active
300 Financial active
400 Workers active
500 Manager active
600 HR active
700 Administrator active
800 WiFi active
1002 fddi-default active
1003 token-ring-default active
1004 fddinet-default active
1005 trnet-default active

```

VLAN	Type	SAID	MTU	Parent	RingNo	BridgeNo	Stp	BrdgMode	Trans1	Trans2
1	enet	100001	1500	-	-	-	-	-	0	0
100	enet	100100	1500	-	-	-	-	-	0	0
200	enet	100200	1500	-	-	-	-	-	0	0
300	enet	100300	1500	-	-	-	-	-	0	0
400	enet	100400	1500	-	-	-	-	-	0	0
500	enet	100500	1500	-	-	-	-	-	0	0
600	enet	100600	1500	-	-	-	-	-	0	0
700	enet	100700	1500	-	-	-	-	-	0	0
800	enet	100800	1500	-	-	-	-	-	0	0
1002	fddi	101002	1500	-	-	-	-	-	0	0
1003	tr	101003	1500	-	-	-	-	-	0	0
1004	fdnet	101004	1500	-	-	-	ieee	-	0	0
1005	enet	101005	1500	-	-	-	shb	-	0	0

Рисунок 2.4 – Віртуальні мережі логістичної компанії “Прогрес”

Таке налаштування спрощує доступ до спільних ресурсів мережі, а також надає змогу застосовувати загальні політики безпеки для однотипних користувачів.

Обмін даними між віртуальними мережами можливий тільки через налаштування відповідної роботи маршрутизатора. Створення підінтерфейсів для кожного відділу дасть змогу налаштувати відповідні списки контролю доступу та забезпечити захищений і контрольований обмін даними між користувачами різних відділів. Рисунок 2.5 відображає налаштування між відділами дирекції та адміністраторів.

```

Router#sh ip int br
Interface          IP-Address      OK? Method Status
Protocol
GigabitEthernet0/0 unassigned      YES unset  up
GigabitEthernet0/0.100 172.18.18.1    YES manual  up
GigabitEthernet0/0.700 172.18.24.1    YES manual  up
GigabitEthernet0/1    unassigned      YES unset  up
Serial0/2/0          unassigned      YES unset  up
Serial0/2/1          unassigned      YES unset  administratively down
GigabitEthernet0/3/0 unassigned      YES unset  administratively down
Vlan1                unassigned      YES unset  administratively down
Router#

```

Рисунок 2.5 – Створення віртуальних інтерфейсів для відділів

Інтерфейс GigabitEthernet 0/0 має два віртуальних підінтерфейси для забезпечення роботи віртуальних мереж з номерами 100 та 700.

Рисунок 2.6 відображає решту налаштування для відповідних відділів використовуючи попередньо розроблену топологію.

```
Router#sh ip int br
Interface          IP-Address      OK? Method Status
Protocol
GigabitEthernet0/0 unassigned      YES unset  up
GigabitEthernet0/0.100 172.18.18.1    YES manual up
GigabitEthernet0/0.700 172.18.24.1    YES manual up
GigabitEthernet0/1    unassigned      YES unset  up
GigabitEthernet0/1.200 172.18.19.1    YES manual up
GigabitEthernet0/1.300 172.18.20.1    YES manual up
GigabitEthernet0/1.400 172.18.21.1    YES manual up
GigabitEthernet0/1.500 172.18.22.1    YES manual up
GigabitEthernet0/1.600 172.18.23.1    YES manual up
GigabitEthernet0/1.800 172.18.25.1    YES manual up
Serial0/2/0         unassigned      YES unset  up
Serial0/2/1         unassigned      YES unset  administratively down
Vlan1               unassigned      YES unset  administratively down
Router#
```

Рисунок 2.6 – Налаштування решти відділів

Вихід в мережу Інтернет в логістичній компанії “Прогрес” організовано через застосування протоколу NAT з його модифікацією overload. Для цього дозвіл на трансляцію дається на основі перевірки списком контролю доступу №110, що створений для визначення яким мережам дозволено виходити у мережу Інтернет. Рисунок 2.7 подає основні параметри листа №110.

```
Router#show access-lists
Extended IP access list 110
 10 permit ip 172.18.18.0 0.0.0.255 any
 20 permit ip 172.18.19.0 0.0.0.255 any
 30 permit ip 172.18.20.0 0.0.0.255 any
 40 permit ip 172.18.21.0 0.0.0.255 any
 50 permit ip 172.18.22.0 0.0.0.255 any
 60 permit ip 172.18.23.0 0.0.0.255 any
 70 permit ip 172.18.24.0 0.0.0.255 any
 80 permit ip 172.18.25.0 0.0.0.255 any
Router#
```

Рисунок 2.7 – Параметри виходу в Інтернет через NAT

Рисунок 2.8 показує встановлення самої трансляції на фізичному інтерфейсі Serial 0/2/0.

```

!
ip nat inside source list 110 interface Serial0/2/0 overload
ip classless

```

Рисунко 2.8 – Доналаштування NAT

Налаштування гостьового доступу повинно відрізнитись від робочої мережі. Тому вирішено використати окрему точку доступу з іншими параметрами безпеки та контрольованим доступом до всіх частин мережі. Налаштування базових параметрів показано на рисунку 2.9.

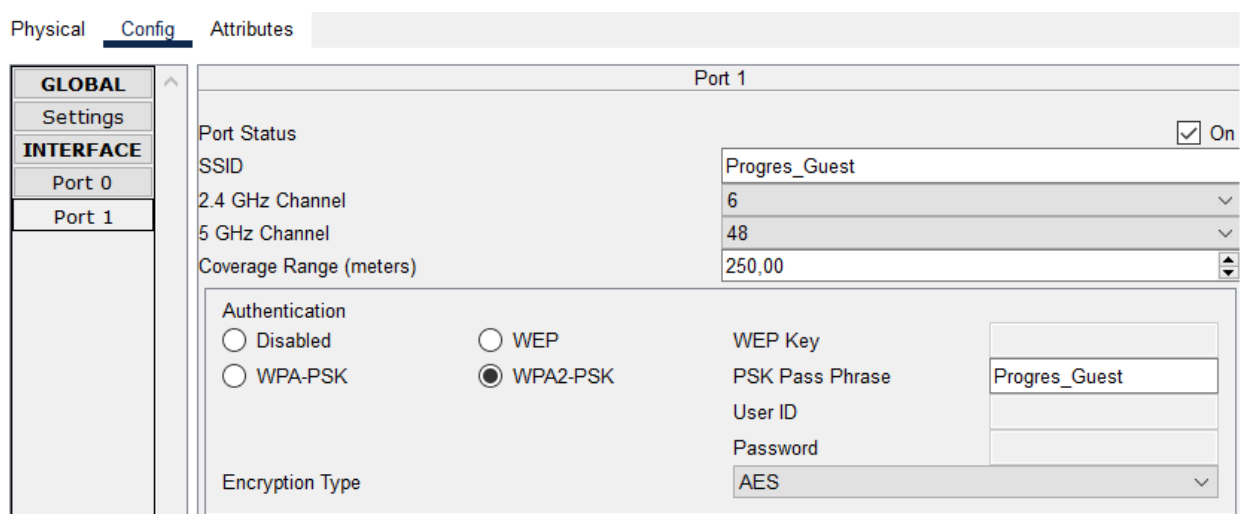


Рисунок 2.9 – Налаштування гостьового Wi-Fi

Ім'я мережі встановлено Progres_Guest для того щоб інформувати користувачів до якої точки доступу вони будуть під'єднані. Для демонстрації роботи вказано також пароль Progres_Guest. Реальний пароль повинен бути створений використовуючи правила створення захищених паролів. Канал для мережі 5 ГГц змінено на 48, оскільки стандартний для такого типу з'єднань канал 112 підтримують не всі пристрої і це може створити проблеми у користуванні мережею. Протокол шифрування використано AES, що робить даний тип передавання інформації захищеним від перехоплення та розшифрування.

На рисунку 2.10 подано налаштування точки доступу, що буде використовуватись у робочій мережі для працівників компанії.

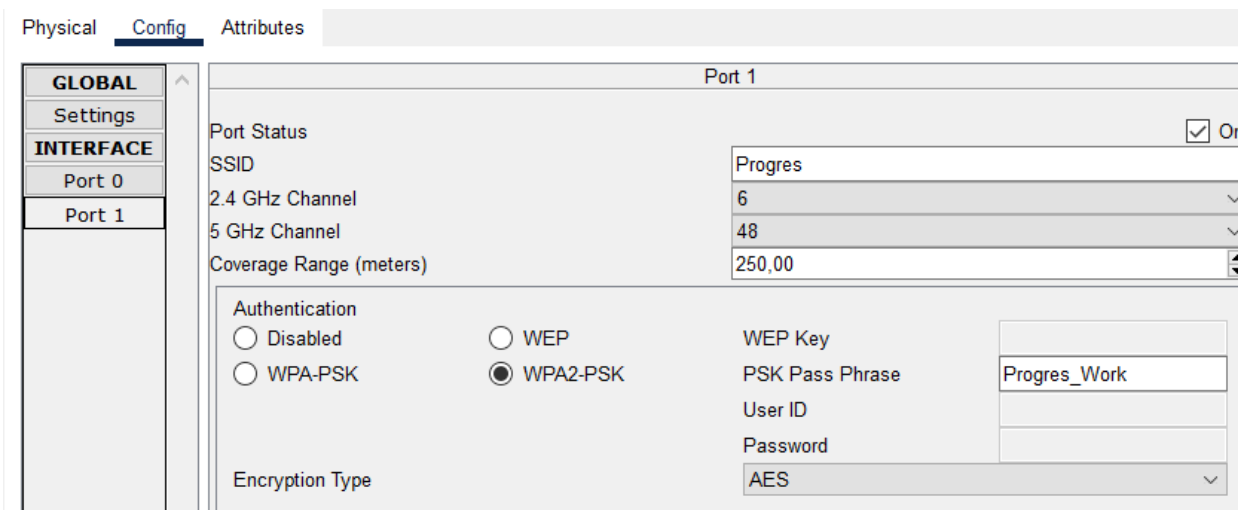


Рисунок 2.10 – Налаштування точки доступу для працівників

Відмінності у налаштуваннях передбачають власне ім'я мережі, а також свій пароль доступу. Параметри захисту залишаються ідентичними.

Створена в даному проекті документація буде використана для налаштування інших пристроїв в мережі, що спростить моніторинг діяльності та виправлення несправностей. Тестування модельованої мережі показало позитивний результат, що гарантує вірність проєктованих рішень.

2.5 Висновки до другого розділу

В другому розділі здійснено проєктування комп'ютерної мережі для логістичної компанії “Прогрес”. Проведено планування основних ділянок, що будуть потребувати мережевого забезпечення, виділено відділи компанії для розділення мережі на складові елементи. Проаналізувавши плани приміщення компанії визначено, що частина користувачів буде мати дротове підключення, а інша – бездротове використання мережі. На основі планування відділів проведено розрахунок адрес для компанії. Обґрунтовано використання обладнання де у якості комутатора вибрано Catalyst 2960X-48FPD-L, маршрутизатора CISCO2901/K9 і точки доступу Cisco IW6300 Heavy Duty.

3 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

3.1 Обов'язкові медичні огляди працівників ТОВ “Прогрес”

Основами законодавства України про охорону здоров'я, Законами України “Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення” та “Про захист населення від інфекційних хвороб”, зокрема, встановлено, що з метою охорони здоров'я населення організуються профілактичні медичні огляди ряду категорій громадян, професійна чи інша діяльність яких пов'язана з обслуговуванням населення і може спричинити поширення інфекційних захворювань, виникнення харчових отруєнь, а також працівників, зайнятих на важких роботах і на роботах зі шкідливими або небезпечними умовами праці, військовослужбовців. Серед них – працівники установ і організацій які безпосередньо контактують з великою кількістю людей. Одночасно передбачено, що піклування про власне здоров'я та здоров'я своїх дітей, а також проходження у передбачених законодавством випадках профілактичних медичних оглядів, здійснення щеплень тощо, відноситься до обов'язків громадян України.

Статтею 169 Кодексу законів про працю України (КЗпП України), ст. 17 Закону України “Про охорону праці”, рядом постанов Кабінету Міністрів України та наказів Міністерства охорони здоров'я України передбачено обов'язок роботодавця за свої кошти організувати проведення попереднього (при прийнятті на роботу) і періодичних (протягом трудової діяльності) медичних оглядів працівників, професійна чи інша діяльність яких пов'язана з обслуговуванням населення і може спричинити поширення інфекційних захворювань, працівників, зайнятих на важких роботах і на роботах із шкідливими або небезпечними умовами праці або таких, де є потреба у професійному доборі, а також щорічних обов'язкових медичних оглядів осіб віком до 21 року.

Виходячи із зазначеного, періодичні медичні огляди працівників поділяються на попередні (при прийнятті на роботу), періодичні (протягом трудової діяльності), щорічні обов'язкові (для осіб до 21 року).

Слід зазначити, що рекомендовано керівникам закладів та установ освіти забезпечувати на умовах колективних договорів здійснення компенсацій працівникам вартості бланків особистих медичних книжок та витратних матеріалів для проведення лабораторних досліджень.

Правила проведення обов'язкових профілактичних медичних оглядів, Перелік необхідних обстежень лікарів-спеціалістів, видів клінічних, лабораторних та інших досліджень, що необхідні для проведення обов'язкових медичних оглядів, та періодичність їх проведення, а також Перелік протипоказань для роботи за професіями, визначеними в Переліку професій, виробництв та організацій, працівники яких підлягають обов'язковим профілактичним медичним оглядам, затверджено наказом Міністерства охорони здоров'я України "Щодо організації проведення обов'язкових профілактичних медичних оглядів працівників окремих професій, виробництв і організацій, діяльність яких пов'язана з обслуговуванням населення і може призвести до поширення інфекційних хвороб".

Законодавством визначено, що керівники підприємств, установ і організацій несуть відповідальність за своєчасність проходження працівниками обов'язкових медичних оглядів та за шкідливі наслідки для здоров'я населення, спричинені допуском до роботи осіб, які не пройшли обов'язкових медичних оглядів.

У разі приймання на роботу (або допуску до роботи) працівників, які не пройшли профілактичних медичних оглядів, а також порушення термінів їх проходження роботодавець несе відповідальність згідно із чинним законодавством.

Особиста медична книжка видається працівникові тільки для проходження медичного огляду, після чого вона повертається роботодавцю, який забезпечує її зберігання. В окремих випадках, коли зберігання особистої медичної книжки у роботодавця є недоцільним або неможливим, допускається її зберігання у працівника.

У разі звільнення працівника особиста медична книжка видається йому під розписку разом з трудовою книжкою.

Статтею 123 КЗпП України передбачено, що за час перебування в медичному закладі на обстеженні за працівниками, зобов'язаними їх проходити, зберігається середній заробіток за місцем роботи.

Згідно зі ст. 46 КЗпП України, ст.19 Закону України “Про охорону праці” роботодавець зобов'язаний відсторонити працівника, який ухиляється від проходження обов'язкового медичного огляду, від роботи без збереження заробітної плати. Крім того працівника може бути в установленому законом порядку притягнуто до дисциплінарної відповідальності.

Відповідно до п. 2.5 названого Порядку роботодавець за рахунок власних коштів забезпечує організацію проведення медичних оглядів, витрати на поглиблене медичне обстеження працівника з підозрою на професійні та виробничі зумовлені захворювання та їх медичну реабілітацію, диспансеризацію працівників груп ризику розвитку професійних захворювань.

Згідно з п. 2 Порядку обов'язковий попередній психіатричний огляд проводиться перед початком діяльності, а обов'язковий періодичний - у процесі діяльності. Періодичність проведення психіатричних оглядів визначається затвердженням постановою Переліком медичних психіатричних протипоказань щодо виконання окремих видів діяльності (робіт, професій, служби), що можуть становити безпосередню небезпеку для особи, яка провадить цю діяльність, або оточуючих. Пунктом 18

зазначеного вище Переліку передбачено проходження психіатричних медичних оглядів працівниками один раз на п'ять років.

3.2 Міри безпеки при експлуатації електрообладнання

Небезпека ураження електричним струмом полягає в утворенні так званого “удару” при дотику до струмопровідних частин обладнання. Інший вид ураження – опік електричною дугою, яка супроводжує комутаційні процеси в електричних колах.

Серйозну небезпеку являють собою також місцеві підвищення температури на ділянках малої провідності електричних кіл і іскріння, які можуть викликати пожежу або вибух.

Ураження залежить від багатьох обставин:

- від умов зовнішнього середовища;
- від внутрішніх факторів організму.

До умов навколишнього середовища відносяться параметри електричного кола, в якому опинився потерпілий, місце дотику з струмопровідними частинами, час дії електричного струму. Має значення також температура навколишнього середовища, з підвищенням якої число тяжких випадків зростає.

Внутрішніми факторами, які негативно впливають на результат ураження електричним струмом, є втома, хворий стан, алкогольне сп'яніння, ненаправлена увага.

До параметрів електричного кола, які мають вирішальне значення при небезпеці ураження електрострумом, відносять величину струму, його частоту й напругу.

За наслідками фізіологічної дії струму на організм людини розрізняють порогові, відпускаючі і утримуючі струми.

Порогові струми викликають перші відчуття впливу струму. Величина цих струмів залежить від величини прикладеної напруги, стану поверхні шкіри, індивідуальної чутливості до струму і змінюється від 0,1 до 5 міліампер (мА).

Відпускаючими вважаються струми, при проходженні яких людина зберігає властивість самостійно звільнитись від контакту з частинами, які знаходяться під напругою. Величина відпускаючого струму в залежності від індивідуальних особливостей людини змінюється від 10 до 20 ма.

Якщо струм суттєво перевищує порогове значення допускаючого струму і має величину порядку 30 - 40 мА (утримуючі струми), неконтрольоване скорочення м'язів у вигляді судороги охоплює не тільки м'язи рук, але й тіла, в тому числі і м'язи грудної клітки, які приймають участь в процесі дихання. Це може призвести до забруднення, а іноді і зупинки дихання.

Небезпека дії змінного струму промислової частоти в 25 - 50 мА не обмежується порушенням дихання. Подразнююча дія такого струму викликає звуження кровоносних судин, призводить до підвищення артеріального тиску і погіршує роботу серця. В результаті при довготривалому протіканні струму і напруги 110, 220 і 380 В може виникнути послаблення діяльності серця і втрата свідомості.

Поряд з величиною струму, який проходить через тіло людини, суттєве значення має частота струму. Струми високої частоти менш небезпечні по відношенні до електричного удару, вони небезпечні в основному з точки зору теплового нагріву і впливу електричного поля.

Велике значення з точки зору безпеки ураження електричним струмом має шлях проходження струму через тіло людини. Якщо струм при електротравмі протікає через тіло людини по шляху рука - рука або рука - нога, частина його проходить через серцевий м'яз. При цьому виникають різночасові і хаотичні скорочення окремих волокон серцевого

м'язу, які можуть призвести до зупинки кровообігу. В тих випадках, коли струм майже не зачіпає область грудної клітки, наприклад при протіканні по шляху від одної ноги до іншої, описане явище скорочення м'язів серця не настає навіть при струмах порядку декількох ампер.

Серйозний вплив на результат електротравми має час впливу струму. Передусім від часу його впливу залежить електричний опір тіла. Він зменшується по мірі проходження струму в результаті прогресуючого прогрівання і пробивання шару шкіри. При коротко часовому впливі струму, як показали дослідження, небезпека залежить від того, з якою фазою роботи серця співпадає момент проходження струму. Особливо чутливим до проходження струму серце є в стадії розслаблення (період між послідовними скороченнями і розширеннями передсердь і шлуночків серця, який триває біля 0,1 с.

При неспівпаданні моменту проходження струму з фазою розслаблення серця навіть струми значної величини (до 10 А) не викликає паралічу. Звідси ясно, що чим коротший час проходження струму, тим менша імовірність такого співпадання, а відповідно, і менша небезпека ураження.

Ступінь небезпеки ураження електричним струмом залежить також від того, яким чином відбулося включення людини в електричне коло.

Двофазний дотик в системах трьохфазного струму являє собою одночасне під'єднання людини до двох різних фаз одної і тої ж системи, яка знаходиться під напругою. Людина є, таким чином, увімкненою під повну напругу мережі.

Під однофазним увімкненням розуміється дотик до струмопровідних частин однієї фази установки, яка знаходиться під напругою. В установках з ізолюваною нейтраллю людина, доторкуючись до однієї з фаз безпосередньо або через провідник струму з опором, близьким до нуля

(металічні труби, інструмент і т.п.), є увімкненою по відношенню до двох інших фаз через опір ізоляції провідників відносно землі.

При заземленій нейтралі джерела струму напруга фазних проводів відносно землі при нормальному режимі роботи мережі рівна напрузі. Людина, яка доторкнулася в даному випадку безпосередньо фази, опиняється під напругою, яка близька по величині до фазної, тобто в $\sqrt{2}$ раз меншим лінійної.

Найбільшу небезпеку для життя в системах трьохфазного струму являє собою двохфазний дотик людини.

Важкість травми залежить також від величини опору тіла людини електричному струму в момент електричного удару.

Для попередження електротравматизму на виробництві використовується система захисного заземлення і занулення, а також захисне підключення.

В трьохпровідних мережах з ізолюваною нейтраллю трансформатора зазвичай встановлюється захисне заземлення, яке являє собою з'єднання обладнання (корпуса електродвигуна, електроапаратури і т.п.) із землею за допомогою заземлювачів і заземлюючих провідників.

У випадку пробією ізоляції на корпус електродвигуна із захисним заземленням струм піде в землю двома шляхами: через людину і через заземлення. В зв'язку з тим, що опір людини (1000 Ом) значно більший за опір заземлення (4 Ом), струм, який проходить через людину не буде небезпечним. Таким чином використання заземлюючого пристрою понижує потенціал відносно землі на корпусах пошкоджених установок до безпечної величини.

Захисне заземлення вважається забезпечуючим безпеку, якщо напруга, під якою може опинитись людина, доторкнувшись до заземлюючої установки, не буде більшою 40 В.

Захисне занулення використовується в чотирьохпровідних мережах 380/220 В і в мережах 220/127 В з глухозаземленою нейтраллю трансформатора. При зануленні електрообладнання з'єднується з нульовою точкою трансформатора за допомогою провідників достатньо великого сичення (не менше 50% фазних проводів). При повітряних мережах нульові проводи неодноразово заземлюються для захисту від однофазних замикань на землю, необхідно вибрати строго по розрахунку, щоб допустима напруга дотику до аварійної установки не перевищувала 40 В.

У випадку виникнення замикання на корпус або нульовий провід в електричному колі "фазний провід - нульова точка трансформатора - фазний провід" (так звана петля "фаза - нуль") струм короткого замикання викликає перегорання запобіжника (або спрацьовування автомата).

Індивідуальні засоби захисту, які запобігають попаданню людини під електричну напругу класифікуються по їх призначенню. Ізолюючі засоби - це основна найбільш багаточисельна група, в яку входять захисні засоби, які використовуються при оперативному управлінні електроустановками (діелектричні штанги, діелектричні рукавиці і боти і ін.). Ізолюючі захисні засоби поділяються на дві групи: основні і допоміжні. Основні ізолюючі засоби мають ізоляцію, яка надійно витримують напругу обслуговуваної установки, тому допускається їх дотик до струмоведучих частин. Призначення додаткових засобів захисту - підсилювати дію основних засобів.

3.3 Висновки до третього розділу

В цьому розділі кваліфікаційної роботи розглянуто питання обов'язкових медичних оглядів та мір безпеки при роботі з електрообладнанням.

ВИСНОВКИ

За результатами виконання кваліфікаційної роботи розроблено та протестовано проект комп'ютерної мережі для логістичної компанії “Прогрес”:

– проведено дослідження елементів цифровізації логістичної галузі, що потребують мережевого забезпечення для їх функціонування. Виявлено, що функціонал ІТ постійно впроваджується у роботу логістики для підвищення ефективності та надання ширшого спектру послуг. Аналітика даних, технології Інтернету речей, хмарні технології, електронна комерція, роботизація та штучний інтелект стають невід'ємною частиною роботи логістичних компаній. Всі ці елементи потребують надійних ліній зв'язку та швидкої обробки даних для їх успішного функціонування;

– для врахування перспективних напрямків розвитку логістики, які будуть визначати нові тенденції застосування комп'ютерних мереж, проведено дослідження логістичних трендів у 2023 році. Визначено, що використання ІТ рішень буде тільки збільшуватись, що в свою чергу буде генерувати великі об'єми інформації для передавання через надійні мережі;

– здійснено проектування комп'ютерної мережі для логістичної компанії “Прогрес”. Проведено планування основних ділянок, що будуть потребувати мережевого забезпечення, виділено відділи компанії для розділення мережі на складові елементи. Проаналізувавши плани приміщення компанії визначено, що частина користувачів буде мати дротове підключення, а інша – бездротове використання мережі;

– на основі планування відділів проведено розрахунок адрес для компанії;

– обґрунтовано використання обладнання де у якості комутатора вибрано Catalyst 2960X-48FPD-L, маршрутизатора CISCO2901/K9 і точки доступу Cisco IW6300 Heavy Duty;

– розроблено та протестовано модель мережі логістичної компанії “Прогрес”.

В розділі «Безпека життєдіяльності, основи охорони праці» розглянуто питання обов’язкових медичних оглядів та мір безпеки при роботі з електрообладнанням.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. What is cargo flow [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.cargoes.com/flow?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=13433567646&utm_content=123406068436&utm_term=logistic%20network&gclid=Cj0KCQjw-daUBhCIARIsALbkjSaEx2Q2QPp4F46BXWR44h4xEJg1OrkByuOojJ5orQYxG8nqW2ZpUoIaAjl9EALw_wcB. – Назва з екрану. – Дата звернення: 5. 04.2023
2. S. Wilkins and T. Smith, CCNP Security. SECURE 642-637 Official Cert Guide. Cisco Press, 2011, ISBN: 978-1-58714-2802.
3. Advantages-of-it-in-logistics. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.20cube.com/blog/advantages-of-it-in-logistics/>. – Назва з екрану. – Дата звернення: 5.04.2023.
4. Innovation-in-logistics. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.n-ix.com/innovation-in-logistics/>. – Назва з екрану. – Дата звернення: 6.04.2023.
5. A. D wankhade and P. N. Dr Chatur, “Comparison of Firewall and Intrusion Detection System,” Int. J. Comput. Sci. Inf. Technol., vol. 5, no. 1, pp. 674–678, 2014, URL: <http://ijcsit.com/docs/Volume5/vol5issue01/ijcsit20140501145.pdf/>.
6. Top-10-logistics-industry-trends-innovations-in-2021 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/top-10-logistics-industry-trends-innovations-in-2021/>. – Назва з екрану. – Дата звернення: 6.04.2023.
7. 5-major-logistics-trends [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://blog.dbschenker.com/5-major-logistics-trends/>. – Назва з екрану. – Дата звернення: 6.04.2023.
8. “Cisco Network Admission Control (NAC) Solution Data Sheet - Cisco.” [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/security/nacappliance-cleanaccess/product_data_sheet0900aecd802da1b5.html. – Назва з екрану. – Дата звернення: 14. 04.2023

9. The digital transformation of logistics: Threat and opportunity. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://reports.weforum.org/digital-transformation/the-digital-transformation-of-logistics-threat-and-opportunity/>. – Назва з екрану. – Дата звернення: 15. 04.2023

10. Logistics-trends-2023 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.mecalux.com/blog/logistics-trends-2023>. – Назва з екрану. – Дата звернення: 15. 04.2023

11. Logistics-management-trends [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.cleo.com/blog/logistics-management-trends>. – Назва з екрану. – Дата звернення: 15. 04.2023

12. Private-wireless-networking-logistics-industry [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.nokia.com/blog/private-wireless-networking-logistics-industry/>. – Назва з екрану. – Дата звернення: 15. 04.2023

13. Supply-chain-management [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://go.worldly.io/supply-chain-management?utm_term=supply%20chain%20management&utm_campaign=GS_NB_General-PPC-EU&utm_source=adwords&utm_medium=ppc&hsa_acc=5046053041&hsa_cam=18079901893&hsa_grp=154707766448&hsa_ad=658333839570&hsa_src=g&hsa_tgt=kwd-10022150&hsa_kw=supply%20chain%20management&hsa_mt=b&hsa_net=adwords&hsa_ver=3&gad=1&gclid=CjwKC-AjwyqWkBhBMEiwAp2yUFqEXi9Fjexn7jfBkxRjNoSdpcIJoOif3XLEGOsozTWAnhmf0psPTxоC7FQQAвD_BwE. – Назва з екрану. – Дата звернення: 15. 04.2023

14. Intralogistics [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://kisme.com/en/solutions/application-examples/intralogistics/?mtm_campaign=RMGoogleAds0522&mtm_kwd=EN_Int

ralogistik&gclid=CjwKCAjwyqWkBhBMEiwAp2yUFstceYmV1f2x4EyTEWrqfjZHeLq7QnurpRkJIxGYD7tWWT3HzYHgRoCL8oQAvD_BwE. – Назва з екрану. – Дата звернення: 15. 04.2023

15. Гребенніков В. О. Проблема загальнодоступності основних телекомунікаційних і інформаційних послуг в Україні та загальні підходи до її розв'язання / В. О. Гребенніков, Г. Ф. Колченко // Наукові записки УНДІЗ. – 2013. № 1(25). – С. 5-13.

16. Колченко Г. Ф. Розроблення нормативних документів для забезпечення функціонування системи оперативного-технічного управління телекомунікаційними мережами / Г. Ф. Колченко, І. В. Шестак // Наукові записки УНДІЗ. – 2012. – № 2(24). – С. 5-8.

17. Logistics-and-supply-chain-trends-2023 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.trinetix.com/insights/logistics-and-supply-chain-trends-2023> – Назва з екрану. – Дата звернення: 16. 04.2023.

18. Cisco-2900-series [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://stack-systems.com.ua/router/cisco-router/cisco-2900-series?gclid=CjwKCAjwyqWkBhBMEiwAp2yUFpqlH9qQ5FXGYKn3_cne72FBj_COnLvK338jx8NxЕ-iN7h27QHl4JBoCYxkQAvD_BwE&p=2 – Назва з екрану. – Дата звернення: 18. 04.2023.

19. Draft-ietf-nvo3-geneve-08 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://tools.ietf.org/html/draft-ietf-nvo3-geneve-08> – Назва з екрану. – Дата звернення: 22. 04.2023.

20. What Is Network Virtualization? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://blog.gigamon.com/2018/01/04/network-virtualization-optimize/> – Назва з екрану. – Дата звернення: 22. 04.2023.

21. Solving the Network Virtualization Conundrum [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.arista.com/en/solutions/network-virtualization> – Назва з екрану. – Дата звернення: 23. 04.2023.

22. F. Dad et al., “Optimal Path Selection Using Dijkstra’s Algorithm in Cluster-based LEACH Protocol,” *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences*, vol. 7, no. 2, pp. 194–198, Feb. 2017.
23. Z. U. Rahman et al., “Investigating the Pakistan's Offshore Software Industry Infrastructure,” *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences*, vol. 7, no. 3, pp. 237–243, Mar. 2017
24. Z. U. Rahman et al., “Magnetic Resonance Images Classification through Relevance Vector Machine,” *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences*, vol. 7, no. 1, pp. 213–217, Jan. 2017
25. Membrey, Peter, Eelco Plugge, and David Hows. *Practical Load Balancing: Ride the Performance Tiger*. Apress, 2012.
26. Popovic, Miroslav. *Communication protocol engineering*. CRC press, 2016. 277
27. Tate, Jon, et al. *IBM Flex System and PureFlex System Network Implementation*. IBM, International Technical Support Organization, 2013.
28. Wlan security [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/wireless-mobility/wlan-security/115951-web-auth-wlc-guide-00.html> – Назва з екрану. – Дата звернення: 24. 04.2023.
29. Network functionality [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/network-functionality> – Назва з екрану. – Дата звернення: 03. 05.2023.
30. Functionality of computer networks [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.geeksforgeeks.org/functionality-of-computer-network/> – Назва з екрану. – Дата звернення: 03. 05.2023.