

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Факультет комп'ютерних наук
Кафедра теоретичної та прикладної системотехніки

«Затверджую»
Зав. кафедри теоретичної та
прикладної системотехніки
_____ д.т.н., проф. С. І. Шматков
«_____» _____ 2024 р

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи
бакалавра

на тему: **СИСТЕМА ВІДЕОПОСТЕРЕЖЕННЯ ДЛЯ
БАГАТОКВАРТИРНОГО ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ**

Захищено на засіданні
Атестаційної комісії № 42
протокол № __ від __.06.2024 р.
Оцінка _____ / _____
Голова Атестаційної комісії
_____ **СКОБ Ю. О.**

Виконав:
студент 4 курсу, групи КІ41
Галузь знань: 12 – Інформаційні технології
Спеціальність: 123 – Комп'ютерна
інженерія.
ПИТАЙЧУК Михайло Русланович _____

Керівник: к.т.н., доцент кафедри
теоретичної та прикладної системотехніки
БИКОВА Тетяна Володимирівна _____

Рецензент: к.ф.-м.н., доцент, в.о. зав.
кафедри електроніки і управляючих систем
ХРУСЛОВ Максим Михайлович _____

Харків – 2024

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота на тему «Система відеоспостереження для багатоквартирного житлового будинку» зі спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія освітнього ступеня бакалавр написана обсягом 50 сторінок і містить 41 ілюстрацію, 10 таблиці, 4 додатки та 10 джерел за переліком посилань.

Метою дослідження є підвищення рівня комфорту мешканців багатоквартирного житлового будинку за рахунок розробки і впровадження комплексної системи відеоспостереження.

Об'єктом дослідження є процеси відеоспостереження.

Методи досліджень: знайомлення та опрацювання джерел літератури, що стосуються даної теми, аналіз сучасних аналогів пристроїв для системи відеоспостереження, структурування отриманих результатів.

Результати дослідження: На основі проведеної роботи було розроблено комплексну систему відеоспостереження для багатоквартирного житлового будинку.

Предмет дослідження – комп'ютерна система відеоспостереження багатоквартирного житлового будинку.

Результати роботи можуть бути використані для підвищення рівня безпеки в багатоквартирних житлових будинках, забезпечуючи їх мешканців надійним та ефективним засобом моніторингу. Розроблена система відеоспостереження може також бути застосована в інших типах житлових комплексів та об'єктів нерухомості, що потребують підвищеного рівня безпеки.

Можливими напрямками подальших досліджень є:

- Розробка мобільних додатків для спрощення доступу до системи відеоспостереження для мешканців та керуючих компаній.

- Дослідження можливостей використання системи в інших типах будівель, таких як офісні центри, торговельні комплекси та промислові об'єкти.

Ключові слова:

Система відеоспостереження, автоматизація, безпека, технології, мережа, Cisco.

ABSTRACT

Qualification work on the topic “Video surveillance system for an apartment building” in the specialty 123 Computer Engineering for the bachelor’s degree is written in 50 pages and contains 41 illustrations, 10 tables, 4 applications and 10 sources in the list of references.

The purpose of the study is to increase the comfort level of residents of an apartment building by developing and implementing an integrated video surveillance system.

The object of research is video surveillance processes.

Research methods: familiarization and processing of literature sources related to this topic, analysis of modern analogues of devices for video surveillance systems, structuring of the results obtained.

Research results: Based on the work done, a comprehensive video surveillance system for an apartment building was developed.

The subject of the study computer video surveillance system for an apartment building.

The results of the work can be used to improve the level of security in multi-apartment residential buildings, providing their residents with a reliable and effective means of monitoring. The developed video surveillance system can also be used in other types of residential complexes and real estate objects requiring an increased level of security.

Possible areas for further research include:

- Development of mobile applications to simplify access to the video surveillance system for residents and management companies.

- Exploring the possibilities of using the system in other types of buildings, such as office centers, shopping malls, and industrial facilities.

Keywords:

Video surveillance system, automation, security, technology, network, Cisco.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ І УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	7
ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ СУЧАСНИХ СИСТЕМ ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ.....	10
1.1 Аналіз об'єкта дослідження.....	10
1.2 Опис основних компонентів системи відеоспостереження	11
1.3 Схеми підключення систем відеоспостереження.....	19
Висновки за розділом 1	23
РОЗДІЛ 2. ПІДГОТОВКА ДО РОЗРОБКИ СИСТЕМИ ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ.....	24
2.1 Оцінка об'єкта.....	24
2.2 Визначення вимог	25
2.3 Вибір необхідних компонентів.....	27
2.4 Розрахунки.....	37
Висновки за розділом 2	40
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ТА НАЛАГОДЖЕННЯ СИСТЕМИ ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ.....	41
3.1. Проектування мережі системи відеоспостереження.....	41
3.2. Розташування компонентів системи на об'єкті.....	44
3.3. Управління системою відеоспостереження	48
Висновки за розділом 3	52
ВИСНОВКИ.....	53
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	54
ДОДАТКИ.....	55

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ І УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

Wi-Fi	–	Wireless Fidelity
DHCP	–	Dynamic Host Configuration Protocol (протокол динамічної конфігурації хосту).
IP	–	Internet Protocol
DVR	–	Digital Video Recorder
NVR	–	Network Video Recorder
VMS	–	Video management system
VLAN	–	Virtual Local Area Network(Віртуальна локальна комп'ютерна мережа)
LAN	–	Local Area Network(Локальна комп'ютерна мережа)
ONVIF	–	Open Network Video Interface Forum(Галузева міжнародна організація, яка займається розробленням стандартизованих протоколів для взаємодії різного обладнання та програмних засобів, що входять до складу систем безпеки)
RTSP		Real Time Streaming Protocol (Потоковий протокол реального часу)- прикладний протокол, призначений для використання в системах, які працюють із мультимедійними даними (мультимедійним вмістом, медіавмістом), і дає змогу віддалено керувати потоком даних із сервера, надаючи можливість виконання команд, як-от запуск (старт), зупинення (пауза) та зупинка (стоп) мовлення (програвання) мультимедійного вмісту, а також доступу за часом до файлів, розміщених на сервері.

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасний світ стикається з численними викликами в галузі забезпечення безпеки, особливо в умовах міського середовища, де проживає велика кількість людей. Багатоквартирні житлові будинки є важливим елементом міської інфраструктури, і забезпечення їх безпеки стає пріоритетним завданням для власників та керуючих компаній. Одним з найефективніших інструментів для досягнення цієї мети є система відеоспостереження.

Відеоспостереження в багатоквартирних житлових будинках виконує кілька критично важливих функцій. Воно сприяє запобіганню злочинам, підвищує рівень загальної безпеки, допомагає у вирішенні конфліктних ситуацій та надає докази у разі інцидентів. Крім того, наявність системи відеоспостереження підвищує довіру мешканців до керуючої компанії та сприяє підвищенню вартості нерухомості.

Розробка та впровадження системи відеоспостереження для багатоквартирного житлового будинку вимагає ретельного планування та врахування багатьох факторів. Важливо визначити вимоги до системи, які включають надійність, якість зображення, функції аналітики та можливості зберігання даних. Аналіз технічних характеристик доступного обладнання та програмного забезпечення допоможе зробити оптимальний вибір для забезпечення ефективної роботи системи.

Метою даної кваліфікаційної роботи є розробка комплексної системи відеоспостереження для багатоквартирного житлового будинку, яка відповідатиме сучасним вимогам безпеки та забезпечить комфортне і безпечне проживання мешканців. У роботі буде проведено аналіз технічних характеристик різних компонентів системи, розроблено технічне завдання, вибрано відповідне обладнання, розраховано експлуатаційні характеристики, визначено функції програмного забезпечення, проведено тестування та

валідацію системи, а також підготовлено необхідну технічну документацію. Ця кваліфікаційна робота має на меті не лише розробити систему відеоспостереження, але й продемонструвати її ефективність у реальних умовах експлуатації, забезпечивши високий рівень безпеки для мешканців багатоквартирного житлового будинку.

Метою дослідження є підвищення рівня комфорту мешканців багатоквартирного житлового будинку за рахунок розробки і впровадження комплексної системи відеоспостереження.

Об'єктом дослідження є процеси відеоспостереження.

Методи досліджень: знайомлення та опрацювання джерел літератури, що стосуються даної теми, аналіз сучасних аналогів пристроїв для системи відеоспостереження, структурування отриманих результатів.

Результати дослідження: На основі проведеної роботи було розроблено комплексну систему відеоспостереження для багатоквартирного житлового будинку.

Предмет дослідження – комп'ютерна система відеоспостереження багатоквартирного житлового будинку.

Можливими напрямками подальших досліджень є:

- Розширення функціональних можливостей системи за рахунок додавання нових датчиків (наприклад, датчиків руху, звуку) та виконавчих пристроїв.
- Розробка мобільних додатків для спрощення доступу до системи відеоспостереження для мешканців та керуючих компаній.

Дослідження можливостей використання системи в інших типах будівель, таких як офісні центри, торговельні комплекси та промислові об'єкти.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ СУЧАСНИХ СИСТЕМ ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ

1.1 Аналіз об'єкта дослідження.

Системи відеоспостереження нині є ключовим інструментом для забезпечення безпеки в різних галузях, включаючи багатоквартирні будинки. Вони дають змогу контролювати території в режимі реального часу, записувати та зберігати відео, аналізувати ситуації та надавати докази у випадку правопорушень. Розглянемо основні типи, компоненти та технології сучасних систем відеоспостереження і проведемо їх аналіз.

Системи відеоспостереження можна поділити за кількома критеріями, зокрема за типом камер, методом зберігання відео, архітектурою системи та інтеграцією з іншими безпековими системами.

Основні типи систем відеоспостереження:

Аналогові системи відеоспостереження - є однією з традиційних технологій у сфері безпеки. Вони використовують аналогові камери для зйомки відео, яке передається до центрального записуючого пристрою, відомого як Digital Video Recorder (DVR).

Аналогові камери дешевші за сучасні цифрові IP-системи, що робить їх вигідними для невеликих підприємств і приватних користувачів. Крім того, аналогові системи простіші у встановленні та налаштуванні.

Однак аналогові системи мають і недоліки. Головний з них — відеозаписи з аналогових камер часто менш чіткі, ніж із цифрових камер. Масштабування системи дуже складне за рахунок обмеженої кількості портів в DVR.

Цифрові системи відеоспостереження - використовують сучасні IP-камери, які здатні знімати відео високої якості та передавати його по мережі.

Камери підключаються до мережевого записуючого пристрою (NVR) через стандартну мережу Ethernet.

Камери, працюючі на цьому протоколі мають такі переваги, як високу роздільну здатність відео і додаткові функціями, які дозволяють суттєво підвищити ефективність відеоспостереження: вбудована аналітика, нічне бачення, детекція руху та можливість запису звуку. Також вони мають можливість інтеграції з іншими системами безпеки.

Цифрові системи відеоспостереження ідеально підходять для великих підприємств, торгових центрів, офісів та інших об'єктів.

1.2 Опис основних компонентів системи відеоспостереження

Камери відеоспостереження - дозволяють здійснювати моніторинг, запис, аналіз та управління відеопотоками з метою забезпечення безпеки та контролю.

Внутрішні камери - призначені для контролю внутрішніх приміщень, таких як під'їзди, коридори, ліфти, сходові клітини, підвали та інші загальні зони.



Рис. 1.1 – Внутрішня камера спостереження.

Особливості:

- Компактний дизайн: Камери мають невеликий розмір і непомітний дизайн.
- Високий рівень деталізації зображення: Забезпечують високу роздільну здатність (від Full HD до 4K).
- Широкий кут огляду: Обладнані ширококутними об'єктивами, що охоплюють більшу площу приміщення.
- Інфрачервоне підсвічування: Можливість зйомки в умовах низького освітлення або в темряві.
- Детекція руху: Мають функцію виявлення руху, що активує запис або сповіщення.

Зовнішні камери - встановлюються для моніторингу зовнішніх територій, таких як двори, парковки, входи до будинку, території біля гаражів та інші прилеглі до будинку ділянки.



Рис. 1.2 – Зовнішня IP-камера спостереження.

Особливості:

- Захист від погодних умов: Мають високий ступінь захисту від пилу та вологи (IP67 або IP68).
- Антивандальні властивості: Виготовлені з міцних матеріалів.
- Інфрачервоне підсвічування: Оснащені потужними інфрачервоними діодами для забезпечення якісного нічного відеоспостереження на великих відстанях.

- Широкий динамічний діапазон (WDR): Технологія WDR дозволяє отримувати якісне зображення при різкому контрасті освітлення.

PTZ (Pan-Tilt-Zoom) камери - призначені для моніторингу великих територій з можливістю дистанційного керування напрямком зйомки та масштабуванням зображення. Ідеально підходять для охоплення великих площ, таких як великі двори, паркувальні зони та периметри будівель.



Рис. 1.3 – PTZ камера спостереження.

Особливості:

- Панорамування, нахил та масштабування: Можливість обертання на 360 градусів по горизонталі (панорамування), нахилу вгору і вниз (нахил) та збільшення зображення (зум).
- Автоматичне стеження: Деякі моделі мають функцію стеження за рухомими об'єктами в зоні спостереження.
- Програмовані маршрути: Можливість задавати маршрути патрулювання, коли камера автоматично переміщується між заздалегідь визначеними точками, забезпечуючи регулярний огляд території.
- Висока роздільна здатність: Забезпечують високу якість зображення для детального спостереження.
- Інтеграція з системами безпеки: Можуть бути інтегровані з іншими системами безпеки.

Записуючі пристрої у системах відеоспостереження – вони є важливою складовою будь-якої системи відеоспостереження, оскільки вони відповідають за запис, зберігання та управління відеоінформацією. Основними типами таких пристроїв є DVR (Digital Video Recorder) та NVR (Network Video Recorder), кожен з яких має свої особливості та переваги.

DVR (Digital Video Recorder) - призначені для запису та зберігання відео з аналогових камер.



Рис. 1.4-1.5 – DVR відеореєстратор.

Основні характеристики:

- Підключення: Аналогові камери підключаються безпосередньо до DVR за допомогою коаксіальних кабелів.
- Стиснення відео: Використовують алгоритми стиснення, такі як H.264 або H.265.
- Зберігання: Відео зберігається на жорстких дисках, встановлених у DVR.
- Управління: DVR забезпечує зручне управління записами через локальний інтерфейс або віддалено через мережевий інтерфейс.

- Додаткові функції: Деякі DVR підтримують функції детекції руху, встановлення графіків запису, сповіщення про події, резервне копіювання даних та інтеграцію з іншими системами безпеки.

Переваги:

- Надійність: Пряме підключення камер забезпечує стабільність та надійність системи.
- Сумісність: Підтримка широкого спектру аналогових камер робить їх хорошим варіантом для модернізації існуючих систем.
- Вартість: Зазвичай менш коштовні у порівнянні з системами на базі IP-камер та NVR.

Недоліки:

- Складність масштабування: Додавання нових камер може бути складним через обмежену кількість відеовходів.

NVR (Network Video Recorder) - призначені для роботи з IP-камерами, записують та зберігають відео у цифровому форматі.



Рис. 1.6-1.7 – NVR відеореєстратор.

Основні характеристики:

- Підключення: IP-камери підключаються до мережі Ethernet, а потім до NVR.
- Стиснення відео: Використовуються сучасні алгоритми стиснення.
- Зберігання: Відео зберігається на жорстких дисках, встановлених у NVR, або у хмарних сховищах.
- Управління: Управління NVR здійснюється через веб-інтерфейс, спеціалізоване програмне забезпечення або мобільні додатки.

Переваги:

- Гнучкість та масштабованість: Легке додавання нових камер до системи через мережу без необхідності прокладки додаткових коаксіальних кабелів.
- Інтелектуальні функції: Широкий спектр аналітичних функцій та інтеграція з іншими.

Недоліки:

- Вартість: Системи на базі NVR та IP-камер зазвичай дорожчі у порівнянні з аналоговими рішеннями.
- Складність налаштування: Вимагають певного рівня технічних знань для налаштування мережі, конфігурації камер та управління системою.

Системи зберігання даних - є одною з головних складових будь-якої системи відеоспостереження, оскільки вони відповідають за зберігання та забезпечення доступу до відеоданих.

Локальні сервери - використовуються для зберігання великої кількості відеоданих на місці, в межах самої споруди або об'єкта відеоспостереження.

Основні характеристики:

- Фізичне розташування: зазвичай розміщуються в спеціально обладнаних приміщеннях, які забезпечують оптимальні умови для роботи серверного обладнання.

- Зберігання: Відеодані зберігаються на внутрішніх або підключених жорстких дисках сервера.
- Безпека: Локальні сервери можуть бути захищені шифруванням даних, фізичним захистом та системи контролю доступу.

Переваги:

- Швидкий доступ: забезпечують швидкий доступ до відеоданих, оскільки вони знаходяться неподалік від камер і систем відеоспостереження.
- Контроль за даними: Організації мають повний контроль за своїми даними, оскільки вони зберігаються власноруч на локальних серверах.

Недоліки:

- Ризик втрати даних: В разі аварій або природних катастроф існує ризик втрати даних, якщо не вжити відповідних заходів для резервного копіювання і захисту інформації.

Хмарні сховища - забезпечують віддалене зберігання відео, що підвищує надійність та безпеку даних, а також забезпечує доступ до них з будь-якої точки з доступом до Інтернету.

Основні характеристики:

- Віддалений доступ: Відеодані зберігаються на серверах у великих дата-центрах, що дозволяє забезпечити віддалений доступ до них.
- Надійність: Хмарні сховища зазвичай мають рівні надійності та безпеки, оскільки вони резервують дані на кількох серверах та використовують шифрування для захисту інформації.
- Масштабованість: Вони дозволяють легко збільшувати обсяг зберігання в залежності від потреб користувача.

Переваги:

- Резервне копіювання: Віддалене зберігання в хмарі забезпечує автоматичне резервне копіювання даних.
- Гнучкість: Хмарні сховища дозволяють легко масштабувати обсяг зберігання.

Недоліки:

- Залежність від Інтернету: Необхідний постійний доступ до Інтернету, що може бути недоцільним у випадку ненадійного зв'язку або обмежених можливостей мережі.

Програмне забезпечення у системах відеоспостереження - забезпечуює управління відеоданими, їхній аналіз та використання. Два основні типи програмного забезпечення, які використовуються в цих системах - це системи відеоменеджменту (VMS) та аналітичне програмне забезпечення.

Системи відеоменеджменту (VMS) - це платформи, які забезпечують комплексне управління системою відеоспостереження. Вони дозволяють переглядати відео в реальному часі, записувати його, відтворювати записане відео та виконувати аналітику.

Основні характеристики:

- Перегляд відео в реальному часі: VMS надає можливість переглядати поточне відео з усіх підключених камер в одному інтерфейсі.
- Запис та зберігання: ПЗ дозволяє записувати відео на локальні сервери, DVR/NVR або хмарні сховища.
- Відтворення записів: Користувачі можуть переглядати записані відео.
- Управління камерами: VMS забезпечує налаштування параметрів камер, таких як роздільна здатність, частота кадрів, зона детекції руху та інше.
- Сповіщення та тривоги: Платформа може генерувати сповіщення та тривоги на основі налаштувань, таких як виявлення руху, спроба несанкціонованого доступу або інші події.

Переваги:

- Централізоване управління: дозволяє централізовано керувати всією системою відеоспостереження з одного інтерфейсу.
- Масштабованість: Системи VMS можуть масштабуватись від невеликих інсталяцій до великих систем з сотнями і тисячами камер.
- Інтеграція: VMS може інтегруватись з іншими системами безпеки.

1.3 Схеми підключення систем відеоспостереження.

Правильна схема підключення системи відеоспостереження є ключовою для забезпечення її ефективної роботи. Вона може відрізнятися в залежності від типу використовуваних камер, масштабу системи та вимог до зберігання і обробки відео.

Схема підключення аналогових систем відеоспостереження (DVR)

Компоненти:

- Аналогові камери
- Коаксіальні кабелі
- DVR (Digital Video Recorder)
- Жорсткий диск для зберігання відео
- Монітор або інший пристрій для перегляду відео
- Блок живлення

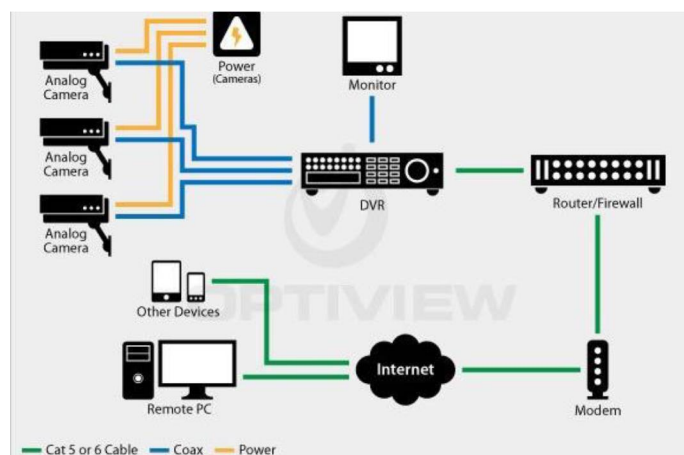


Рис. 1.8 - Схема аналогової системи відеоспостереження

1. Підключення камер: Аналогові камери підключаються до DVR за допомогою коаксіальних кабелів. Сам записуючий пристрій може бути підключений до маршрутизатору та мати вихід в інтернет.
2. Живлення: Камери підключаються до живлення за допомогою окремих кабелів, які підключені до централізованого блоку живлення або адаптерів.
3. Запис та зберігання: Відео з камер записується та зберігається на жорсткому диску, встановленому в DVR.
4. Перегляд відео: Для перегляду відео записуючий пристрій підключається до монітора або телевізора за допомогою HDMI або VGA кабелю, також його можна налаштувати для показу відео через мережу за допомогою комп'ютера чи мобільного пристрою.

Схема підключення IP-систем відеоспостереження (NVR)

Компоненти:

- IP-камери
- Ethernet-кабелі (Cat5e, Cat6)
- PoE (Power over Ethernet) комутатори (світчі)
- NVR (Network Video Recorder)
- Жорсткий диск для зберігання відео
- Маршрутизатор або мережевий комутатор для підключення до локальної мережі
- Монітор або інший пристрій для перегляду відео
- Блок живлення

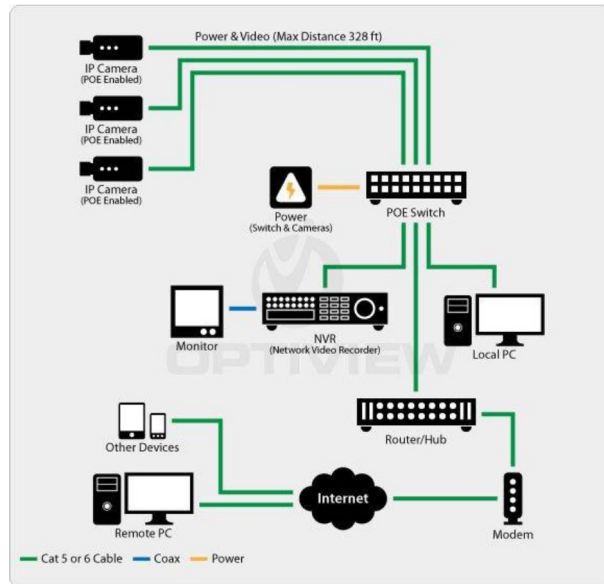


Рис. 1.9 - Схема IP/Дротової системи відеоспостереження

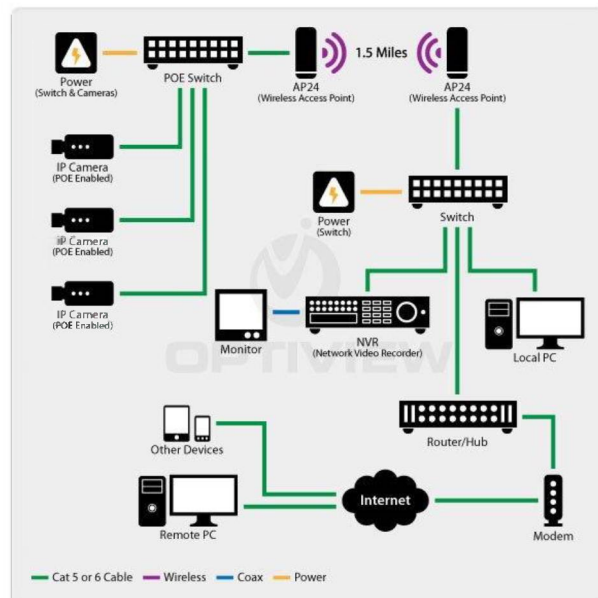


Рис. 1.10 - Схема IP/Бездротової системи відеоспостереження

1. Підключення камер: IP-камери підключаються до PoE-комутатора за допомогою Ethernet-кабелів для передачі даних та живлення.
2. Підключення дротової мережі: PoE-комутатор підключається до локальної мережі через маршрутизатор або мережевий комутатор.
3. Підключення бездротової мережі: Можливе додавання бездротових точок доступу між комутатором домашньої мережі та PoE-комутатором, що дозволяє розмішувати камери на відстані до 2,5 кілометрів.

4. Підключення NVR: пристрій підключається до тієї ж локальної мережі, що й камери, через Ethernet-кабель.
5. Запис та зберігання: Відео з IP-камер записується та зберігається на жорсткому диску, встановленому в записуючому пристрої.
6. Перегляд відео: здійснюється так само, як в DVR.

Гібридні системи відеоспостереження

Компоненти:

- Аналогові камери
- IP-камери
- Коаксіальні кабелі та Ethernet-кабелі
- Гібридний DVR/NVR
- Жорсткий диск для зберігання відео
- Монітор або інший пристрій для перегляду відео

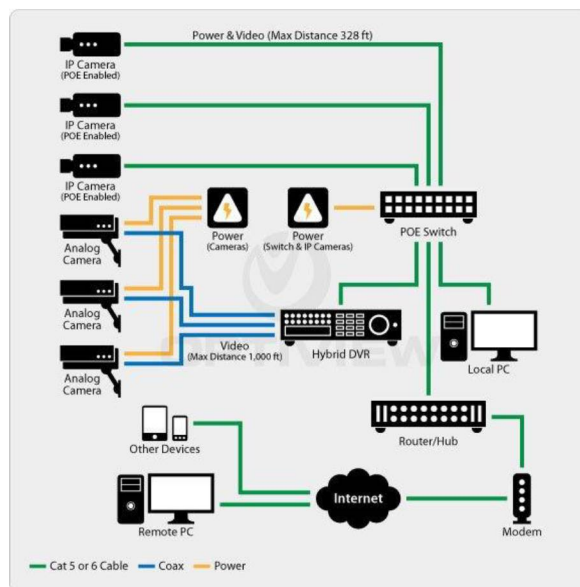


Рис. 1.11 - Схема гібридної системи відеоспостереження

1. Підключення аналогових камер: Аналогові камери підключаються до гібридного DVR/NVR за допомогою коаксіальних кабелів.

2. Підключення IP-камер: IP-камери підключаються до PoE-комутатора за допомогою Ethernet-кабелів, який потім підключається до гібридного DVR/NVR через мережу.
3. Живлення: Аналогові камери отримують живлення через окремі кабелі живлення, тоді як IP-камери отримують живлення через PoE-комутатор.
4. Запис та зберігання: Відео з аналогових та IP-камер записується та зберігається на жорсткому диску, встановленому в гібридному записуючому пристрої.
5. Перегляд відео: Для перегляду відео гібридний DVR/NVR підключається до монітора або телевізора за допомогою HDMI або VGA кабелю.

Висновки за розділом 1

У цьому розділі було розглянуто комплексну задачу створення системи відеоспостереження для багатоповерхового житлового будинку, яка включає в себе аналіз вимог, вибір обладнання, проектування схеми підключення, розробку програмного забезпечення, інсталяцію, тестування та документування системи.

Планування всіх під'їздів однакове, окрім центрального – він виступає в головній ролі проектування мережі, тому має серверну кімнату.



Рис. 2.2 - Планування входу в центральний під'їзд

Всі сходи́нкові майданчики мають однакову структуру, а саме по шість вхідних дверей до квартир та сходи.

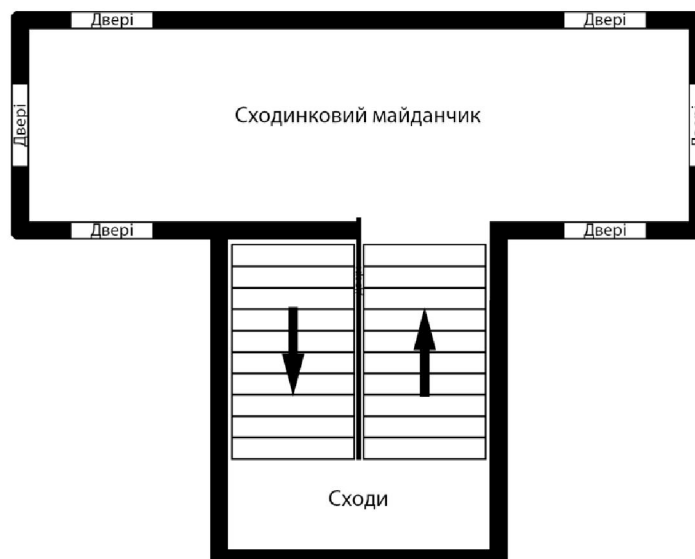


Рис. 2.3 - Планування сходи́нкового майданчику

2.2 Визначення вимог

Встановлена система відеоспостереження має виконувати такі основні функції:

- Запобігання та фіксація правопорушень, таких як вандалізм, крадіжки, хуліганство та інші злочинні дії.
- Записи з камер спостереження слугують неупередженими свідками, що допомагають у вирішенні конфліктних ситуацій між мешканцями або іншими особами.
- Наявність камер відеоспостереження часто стримує потенційних порушників від здійснення протиправних дій.

Система відеоспостереження має охоплювати наступні ключові зони:

Зовнішня частина будинку:

- Забезпечення безпеки автомобілів мешканців, запобігання крадіжкам та вандалізму.
- Моніторинг дитячого майданчика для забезпечення безпеки дітей, а також запобігання можливим інцидентам або конфліктам.
- Контроль загальної території двору для виявлення підозрілих дій, забезпечення порядку та чистоти.

Внутрішня частина будинку:

- Камери біля входів в середині будівлі повинні фіксувати всіх, хто входить і виходить з будівлі, що допоможе в разі розслідування інцидентів.
- Моніторинг внутрішніх приміщень для забезпечення безпеки мешканців та запобігання несанкціонованому доступу.

Важливо врахувати наступні технічні вимоги:

- Камери повинні забезпечувати чітке та деталізоване зображення, що дозволить ідентифікувати осіб та транспортні засоби.
- Камери, що встановлюються на відкритому повітрі або у погано освітлених місцях, повинні бути оснащені інфрачервоним підсвічуванням для зйомки в темряві.

- Зовнішні камери повинні бути стійкими до несприятливих погодних умов, мати захист від пилу та вологи за стандартом IP67 або IP68. Внутрішні камери повинні мати захист від пилу та вологи за стандартом IP67.
- Для сучасної системи відеоспостереження потрібно використовувати виключно IP-камери, за для більшої безпеки мережі, вони повинні бути підключеним дротовим з'єднанням.
- Камери повинні бути стійкими до вандалізму та механічних пошкоджень.
- Система повинна мати надійні засоби зберігання даних, як локальні сервери, так і хмарні сховища, з можливістю резервного копіювання для захисту від втрати інформації.

Забезпечення всіх цих вимог дозволить створити надійну та ефективну систему відеоспостереження, яка буде відповідати потребам багатоповерхового житлового будинку та сприятиме підвищенню рівня безпеки мешканців.

2.3 Вибір необхідних компонентів

1) Зовнішні камери відеоспостереження:

IP камера Hikvision DS-2CD2T43G0-I8 (2.8 мм) - це широкоформатна мережева камера відеоспостереження для надійної і функціональної системм безпеки на об'єктах різного призначення. Обладнання створено на базі 1/3-дюймової матриці з прогресивною системою розгортання CMOS, що дозволяє отримувати якісну 4-мегапіксельну картинку високої деталізації і чіткістю з правильною передачею кольору.



Рис. 2.4 - IP камера Hikvision DS-2CD2T43G0-I8 (2.8 мм)

Таблиця 2.1

Технічні характеристики

Вид (форм фактор)	Циліндрична
Дальність ІЧ-підсвічування	80 метрів
Роздільна здатність	2560*1440 @ 25 кадрів в секунду
Живлення/споживання	DC 12В ± 25%/11,5 Вт, PoE (802.3af)
Установка	Зовнішня
День/Ніч	ІЧ фільтр
Кути огляду	Горизонтальний кут огляду:98, вертикальний:55, кут огляду по- діагоналі:114
Відео bit rate	32 Кбіт/с ~ 16 Мбіт/с
Відео стиск	Головний потік:Н.264/Н.265 Додатковий потік:Н.265/Н.264/MJPEG Третій потік:Н.264/Н.265
Робоча температура	-30С ~ 60С, вологість 0% - 95%
Матеріал	Метал
Захист	IP67, Грозозахист TVS 2000 на, захист від перенапруг і захист від перехідних напруг
ЦІНА	6 208 грн за 1 шт.

2) Внутрішні камери відеоспостереження:

IP камера Hikvision DS-2CD1321-I(F) (2.8 мм) - високоякісна IP-камера з роздільною здатністю 2 мегапікселі для забезпечення надійного відеоспостереження.



Рис. 2.5 - IP камера Hikvision DS-2CD1321-I(F) (2.8 мм)

Таблиця 2.2

Технічні характеристики

Вид (форм фактор)	Купольна
Дальність ІЧ-підсвічування	30 метрів
Роздільна здатність	1920*1080 @ 25 кадрів в секунду
Живлення/споживання	6.5 Вт, PoE 802.3af, 36 В to 57 В
Клас захисту	IP67
Установка	Вулична, внутрішня
День/Ніч	ІЧ фільтр
Кути огляду	Горизонтальний кут огляду: 112, вертикальний: 55, кут огляду по діагоналі: 114
Відео bit rate	32 кбіт/с - 8 мбіт/с
Відео стиск	H.264
Робоча температура	-30С ~ 60С, вологість 0% - 95%
Матеріал	Метал+пластик
ЦІНА	2 524 грн за 1 шт.

3) Комутатори:

В системі будуть використовуватись комутатори Cisco Catalyst 2960 серії.

Ці комутатори є надійними пристроями з широкими можливостями для підтримки різних бізнес-потреб. Вони забезпечують ефективну передачу голосу, даних і відео, а також безпечний доступ до мережі. Комутатори Cisco Catalyst 2960 пропонують розширені функції управління, що дозволяють масштабувати мережу відповідно до зростаючих вимог.

Cisco Catalyst 2960 оснащені різноманітними інтелектуальними функціями, що підвищують безпеку і продуктивність мережі. Вони підтримують сучасні технології, які забезпечують якість обслуговування, оптимізацію мережевих ресурсів та гнучкість у підключенні до різних середовищ. Ці комутатори також надають можливості для створення швидкісних і надійних з'єднань між різними частинами мережі.

Комутатор Cisco WS-C2960-24TT-L



Рис. 2.6 - Комутатор Cisco WS-C2960-24TT-L

Таблиця 2.3

Технічні характеристики

<i>Інтерфейси/порти</i>	
Загальна кількість мережевих портів	24
Порт висхідного зв'язку:	Так
Кількість мережевих (RJ-45) портів:	24
Інформація про порт/слот розширення:	24 x Fast Ethernet Network, 2 x Gigabit Ethernet Uplink
<i>Медіа та продуктивність</i>	
Підтримуваний тип носія:	Вита пара

Продовження табл. 2.3

Стандартний кабель «вита пара»:	Категорія 5
Технологія Ethernet:	Fast Ethernet
Мережеві технології:	10Base-T, 10/100/1000Base-T
<i>Потужність</i>	
Живлення/споживання	110 V AC, 220 V AC/ 28 В
Джерело живлення	Блок живлення
Підтримується резервне джерело живлення	Так
Ціна	33 550 грн за 1 шт.

Комутатор Cisco WS-C2960-8TC-L



Рис. 2.7 - Комутатор Cisco WS-C2960-8TC-L

Таблиця 2.4

Технічні характеристики

<i>Інтерфейси/порти</i>	
Загальна кількість мережевих портів	8
Порт висхідного зв'язку	Так
Кількість мережевих (RJ-45) портів	8
Інформація про порт/слот розширення	8 x Fast Ethernet Network 1 x Gigabit Ethernet Uplink 1 x Fast Ethernet Expansion Slot
Технологія Ethernet	Fast Ethernet
Мережева технологія	10/100/1000Base-T, 10/100Base-TX
Живлення/споживання	110 V AC, 220 V AC/ 20 В
Ціна	19 690 грн за 1 шт.

4) Маршрутизатори:

Маршрутизатори Cisco 2900 серії оснащені гігабітними Ethernet портами з можливістю підключення оптичних модулів, слотами розширення для різноманітних модулів та підтримують сучасні технології. Ці маршрутизатори прості в розгортанні та управлінні, а також підтримують різні мобільні сервіси.

Маршрутизатор Cisco 2911/K9



Рис. 2.8-2.9 - Маршрутизатор Cisco 2911/K9

Таблиця 2.5

Технічні характеристики

<i>Інтерфейси/порти</i>	
Загальна кількість мережевих портів	3
Порт керування	Так
USB	Так
Кількість мережевих (RJ-45) портів	8
<i>Media та продуктивність</i>	
Технологія Ethernet	Gigabit Ethernet
Мережева технологія	10/100/1000Base-T
<i>Потужність</i>	
Живлення/споживання	110 V AC, 220 V AC/45 B
Джерело живлення	Блок живлення
Підтримується резервне джерело живлення	Так
Ціна	49 700 грн за 1 шт.

5) Сховища:

Локальне та хмарне сховище NAS сервер 4xHDD/SSD 56 ТБ 2 ГБ DDR3 4xGbE 2xUSB 3.0 Synology RS818+ - ця система є високопродуктивним і масштабованим рішенням для зберігання даних, яке дозволяє обмінюватися файлами з різних платформ, виконувати централізоване резервне копіювання даних, а також захищати критично важливі ресурси.



Рис. 2.10 – NAS сервер Synology RS818+

Таблиця 2.6

Технічні характеристики

Процесор	Intel Atom C2538 64-bit Чотири ядра 2.4 GHz
ОЗУ	<ul style="list-style-type: none"> • Системна пам'ять: 2 GB DDR3 • Попередньо встановлений модуль пам'яті: 2 GB (1 x 2 GB) • Загальна кількість слотів для пам'яті: 2 • Можливість розширення пам'яті: до 16 GB (2 x 8 GB)
Відсіки для дисків	<ul style="list-style-type: none"> • Стандарт: 4 • 3 пристроями розширення: 8 • Можливість гарячої заміни
Сумісність відсіків з дисками	2.5"/3.5" SATA HDD/SSD
Максимальна ємність	<ul style="list-style-type: none"> • Базова: 56 TB (4 x 14 TB) • 3 пристроями розширення: 112 TB (8 x 14 TB) • Місткість залежить від типів RAID
Максимальний розмір тома	108 TB
Блок живлення	<ul style="list-style-type: none"> • 100 W (модель RS818+) • 2 x 100 W (модель RS818RP+)
Вхідна напруга	100 - 240 V AC
Ціна	46 646.69 грн за 1 шт.

6) Модеми:

Cisco EPC3925 - VOIP-модем дає змогу користуватися послугами Інтернету та настільного телефону.



Рис. 2.11-2.12 – Модем Cisco EPC3925

Таблиця 2.7

Технічні характеристики

У модем вбудований роутер.	
До модему можна по кабелю під'єднати до чотирьох комп'ютерів	
Пристрій підтримує Wi-Fi.	
Цей модем дає змогу користуватися телефонною послугою.	
У комплекті з пристроєм блок живлення, мережевий кабель.	
Індикатори модему	<ul style="list-style-type: none"> У модему, що коректно працює, мають горіти всі чотири перші індикатори (POWER, DS, US, ONLINE). Індикатори ETHERNET горять відповідно до кількості під'єднаних кабелем комп'ютерів (помаранчевий

	<p>індикатор показує, що під'єднано мережеву картку з пропускнуою здатністю до 100 Mbps; зелений індикатор показує, що під'єднано мережеву картку з пропускнуою здатністю 1 Gbps).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Індикатор WIRELESS-секції LINK показує, що створено мережу Wi-Fi. • TEL1 і TEL2 індикатори горять відповідно до кількості телефонних номерів. На модемі з одним телефонним номером потрібно використовувати гніздо TEL1.
Живлення/споживання	110 V AC, 220 V AC/17 B
Ціна	4000 грн за 1 шт.

Пароль та ім'я мережі, необхідні для під'єднання через Wi-Fi, написані на задній частині пристрою. Ім'ям мережі є шість останніх символів MAC-адреси, а паролем є серійний номер S/N (див. зображення нижче).

7) Кабелі:

Зовнішній F/UTP cat.5e OK-Net



Рис. 2.13 - Кабель вита пара зовнішній

Внутрішній F/UTP cat.5 OK-Net



Рис. 2.14 - Кабель вита пара внутрішній

Технічні характеристики

Бренд	OK-Net	OK-Net
Категорія	cat.5e	cat.5
Екранування	F/UTP	F/UTP
Призначення	Зовнішній	Внутрішній
Перетин жили, мм	0,51	0,51
Кількість жил, шт	8	4
Матеріал	Мідь	Мідь
Оболонка	PE (поліетилен)	PVC (ПВХ)
Одножильний / Багатожильний	Одножильний (Solid)	Одножильний (Solid)
Наявність троса	Немає	Немає
Швидкість передачі даних	1Gb	100 Mb
Ціна	7 грн за 1м	6.84 грн за 1м

8) Комп'ютери:

Робоча станція ARTLINE WorkStation W53v02 – комп'ютер, який буде використовуватись для моніторинга зображення з відеокамер в реальному часі. Також може бути в ролі NVR.



Рис. 2.15 - Робоча станція ARTLINE WorkStation W33v01

Таблиця 2.9

Технічні характеристики

Модель процесора	AMD 6-core Ryzen 5 3600 3.6-4.2GHz
Відеокарта	GeForce GTX 1050 Ti 4GB
Оперативна пам'ять	16GB DDR4-3200
Об'єм накопичувача	240GB SSD
Об'єм другого накопичувача	2TB
Блок живлення	500W 80+ Bronze
Ціна	23 043 грн за 1 шт.
Допоміжне обладнання	<ul style="list-style-type: none"> • Клавіатура дротова Logitech K120 USB UKR OEM - (369 грн за шт.) • Мишка Logitech B100 USB White - (279 грн за 1 шт.) • Монітор 23.5" Samsung Curved LS24C366 - (4000 грн за 1 шт.)

2.4 Розрахунки

Після аналізу вимог та всіх компонентів було розраховано кількість комплектуючих, необхідних для створення системи та ціну за проект. Було враховано всі можливі варіанти конфігурацій, щоб забезпечити максимальну ефективність та відповідність технічним та функціональним вимогам.

Таблиця 2.10

Кошторис вартості проекту без ціни за роботу та транспортних витрат

Компонент	Одиниця вимірування	Кількість	Ціна за од. вимірювання(в грн)	Підсумкова ціна(в грн)
Hikvision DS-2CD2T43G0-I8	шт.	4	6 208	24 832
Hikvision DS-2CD1321-I(F) (2.8	шт.	54	2 524	136 296
Cisco WS-C2960-24TT-L	шт.	3	33 550	100 650
Cisco WS-C2960-8TC-L	шт.	2	19 690	39 380

Продовження табл. 2.10

Cisco 2911/K9	шт.	1	49 700	49 700
NAS сервер Synology RS818+	шт.	2	46 646.69	93 293.38
Cisco EPC3925	шт.	1	4000	4000
Кабель F/UTP cat.5e 4x2x0.51 OK-Net	м	150	7	1050
Кабель F/UTP cat.5 OK-Net	м	600	6.84	4104
ARTLINE WorkStation W53v02	шт.	3	23 043	69 129
Logitech K120 USB UKR OEM	шт.	3	369	1107
Logitech B100 USB White	шт.	3	279	837
Samsung Curved LS24C366	шт.	7	4000	28 000
Ціна за проект				552 378.38

Максимальне навантаження на мережу

Наступним етапом буде розрахунок пікового навантаження на мережу. Воно повністю залежить від максимальної пропускної спроможності камер. Щоб це розрахувати, треба просумувати максимальну пропускну спроможність всіх камер на об'єкті.

Зовнішня камера Hikvision DS-2CD2T43G0-I8 (2.8 мм) – 16 Мбіт/с

Внутрішня камера Hikvision DS-2CD1321-I(F) (2.8 мм) – 8 Мбіт/с

Розрахунок:

$(4 * 16) + (54 * 8) = 496$ Мбіт/с – *максимальне навантаження на мережу з камер*

Так як всі ключові елементи, такі як: комутатори, маршрутизатор, сервери та комп'ютери мають пропускну здатність більшу(по технічним характеристикам)

за максимальне навантаження на них з камер, можна сказати, що мережа системи повністю готова до експлуатації за будь-яких умов.

Енергоефективність системи

Енергоефективність всієї системи можна розрахувати як середнє значення енергоефективностей всіх пристроїв.

$$E = \frac{KP}{CE} - \text{формула для розрахунку енергоефективності пристрою} \left(\frac{\text{Мбіт/с}}{\text{Вт}} \right) \quad (3.1)$$

Де:

E – Енергоефективність $\frac{\text{Мбіт/с}}{\text{Вт}}$

KP – Корисна робота(максимальна пропускна спроможність пристрою) Мбіт/с

CE – Спожита енергія(максимальне споживання пристрою) Вт

Тоді:

Камера Hikvision DS-2CD2T43G0-I8:

$$\frac{16 \text{ Мбіт/с}}{11.5 \text{ Вт}} \approx 1.39 \frac{\text{Мбіт/с}}{\text{Вт}}$$

Камера Hikvision DS-2CD1321-I(F):

$$\frac{8 \text{ Мбіт/с}}{6.5 \text{ Вт}} \approx 1.23 \frac{\text{Мбіт/с}}{\text{Вт}}$$

Маршрутизатор Cisco 2911/K9:

$$\frac{75 \text{ Мбіт/с}}{45 \text{ Вт}} \approx 1.66 \frac{\text{Мбіт/с}}{\text{Вт}}$$

Сховище NAS сервер Synology RS818+:

$$\frac{1099 \text{ Мбіт/с}}{42.28 \text{ Вт}} \approx 25.99 \frac{\text{Мбіт/с}}{\text{Вт}}$$

Cisco EPC3925:

$$\frac{500 \text{ Мбіт/с}}{17 \text{ Вт}} \approx 29.4 \frac{\text{Мбіт/с}}{\text{Вт}} - \text{для вхідного трафіку}$$

$$\frac{120 \text{ Мбіт/с}}{17 \text{ Вт}} \approx 7.05 \frac{\text{Мбіт/с}}{\text{Вт}} - \text{для вихідного трафіку}$$

Формула 3.2

$$E_c = \frac{S}{C} - \text{Середня енергоефективність} \left(\frac{\text{Мбіт/с}}{\text{Вт}} \right) \quad (3.2)$$

Де:

E_c – Середня енергоефективність системи $\frac{\text{Мбіт/с}}{\text{Вт}}$

S – Сума енергоефективностей всіх пристроїв $\frac{\text{Мбіт/с}}{\text{Вт}}$

C – Кількість пристроїв

Тоді:

$$E_c = \frac{1.39 + 1.23 + 1.66 + 25.99 + 29.4 + 7.05}{6} = 11,12 \frac{\text{Мбіт/с}}{\text{Вт}}$$

Максимальне споживання системи

Для розрахунку максимального споживання системи треба просумувати максимальне споживання кожного пристрою (В розрахунок не будуть включені пристрої, які знаходяться віддалено):

$$4 * 11.5 + 54 * 6.5 + (3 * 28) + 20 + 42.28 + 17 + 3 * 500 + 3 * 1 + 3 * 1 + 25 = 2091.28 \text{ Вт}$$

- максимального споживання системи

Висновки за розділом 2

У розділі була зроблена оцінка об'єкту. За аналізом результатів встановлені вимоги для системи відеоспостереження. За вимогами було підібрано компоненти системи, які відповідають всім критеріям побудови системи відеоспостереження для об'єкту.

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА ТА НАЛАГОДЖЕННЯ СИСТЕМИ ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ

3.1 Проектування мережі системи відеоспостереження

Для створення мережі була розроблена оптимальна модель, яка дозволяє побачити алгоритм роботи системи відеоспостереження.

Всі камери своєї підмережі повинні передавати відеосигнал напряму в комп'ютер оператора, який виступає в ролі пристрою для моніторингу відео та в ролі записуючого пристрою NVR. Далі відеосигнал оцифровується та стискається до формату h.264. Після цього, дані які були записані з зовнішніх камер та з під'їздів №1, №2, №3 записуються в локальне та хмарне сховища.

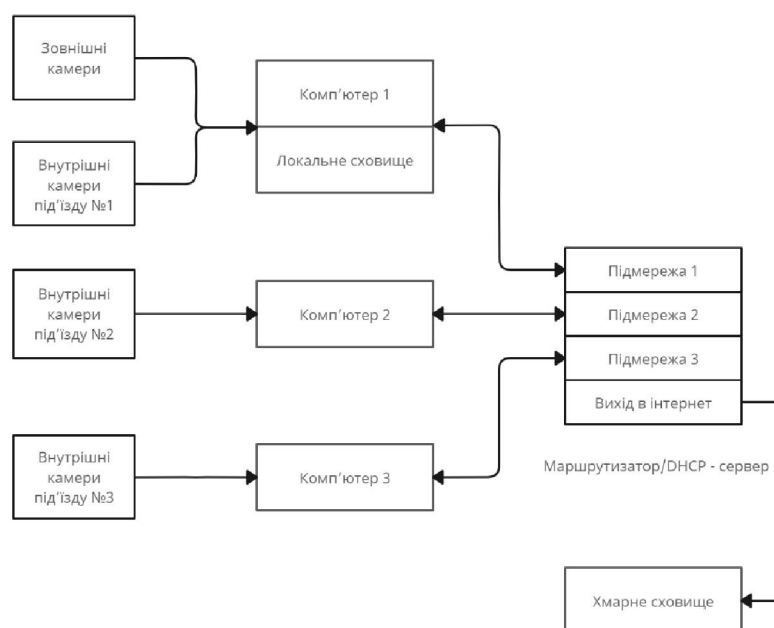


Рис. 3.1 – Структурна схема роботи системи відеоспостереження

Для побудови та налаштування мережі використовувалась програма Cisco Packet Tracer - симулятор мережі передавання даних.

В Cisco Packet Tracer була побудована симуляція мережі системи відеоспостереження.

У маршрутизаторі була створена своя підмережа для кожного під'їзду. А саме:

- Для західного(№2) - 192.168.2.1
- Для центрального(№1) - 192.168.1.1
- Для східного(№3) - 192.168.3.1

Маршрутизатор налаштований як DHCP сервер для динамічної роздачі IP-адрес всім камерам. Комп'ютери операторів та локальне сховище мають статичні IP-адреси.

Зовнішні камери підключені до підмережі центрального(№1) під'їзду.

Опис підмережі центрального під'їзду.

До комутатора на 24 порти одночасно під'єднано:

- 18 внутрішніх IP-камер
- 1 комп'ютер оператора
- 1 локальне сховище
- 1 комутатор на вісім портів до якого підключено 4 зовнішніх IP-камери

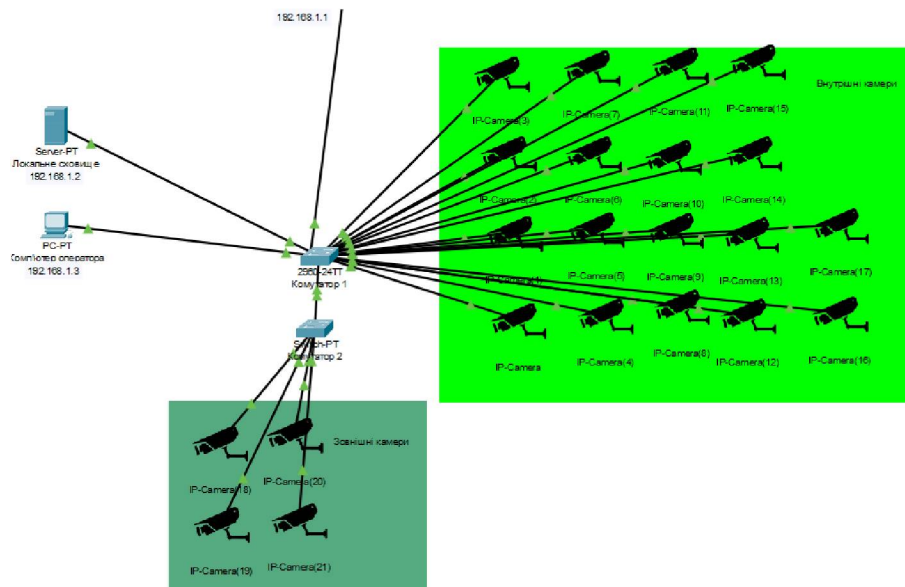


Рис. 3.2 – Підмережа центрального під'їзду.

Опис підмереж західного та східного під'їздів:

Ці дві підмережі абсолютно ідентичні

До другого комутатора на 24 порти одночасно під'єднано:

- 18 внутрішніх IP-камер
- 1 комп'ютер оператора

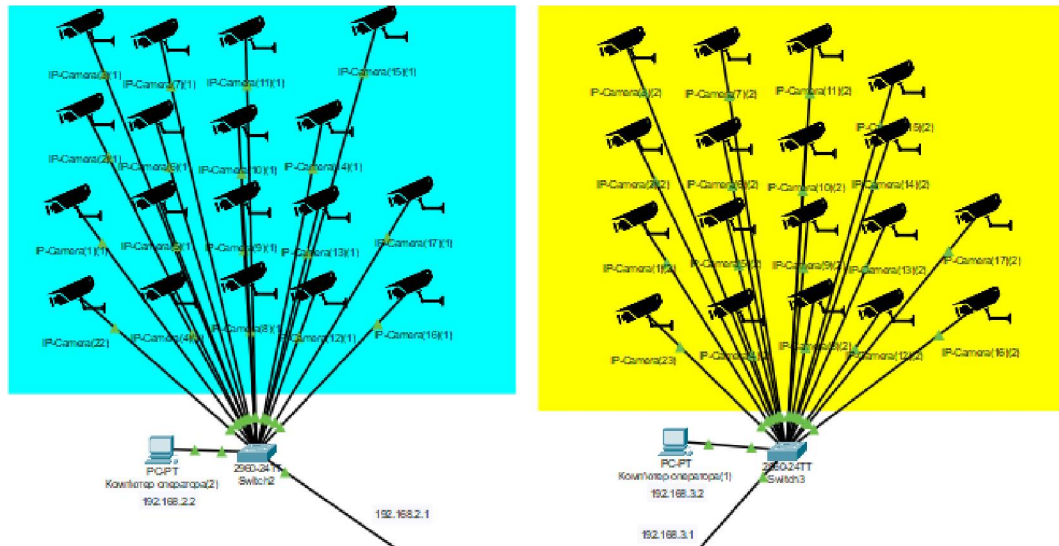


Рис. 3.3 – Підмережі західного та східного під'їздів.

Ще одна підмережа для доступу в інтернет, який надається VOIP-модемом. За допомогою цієї підмережі здійснюється з'єднання з хмарним сховищем, яке підключене до комутатора на 8 портів зі змогою масштабування сховища.

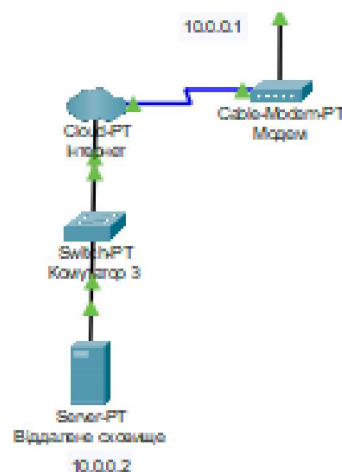


Рис. 3.4 – Підмережі для доступу в інтернет.

Для підключення внутрішніх камер до комутаторів використовувався кабель - вита пара F/UTP cat.5 з піковою швидкістю передачі даних 100 Мбіт/с.

Для всіх інших підключень використовувався кабель - вита пара F/UTP категорія 5e 4x2x0.51 з піковою швидкістю передачі даних 1 Гбіт/с. Це зроблено для оптимізації роботи системи відеоспостереження при максимальному навантаженні.

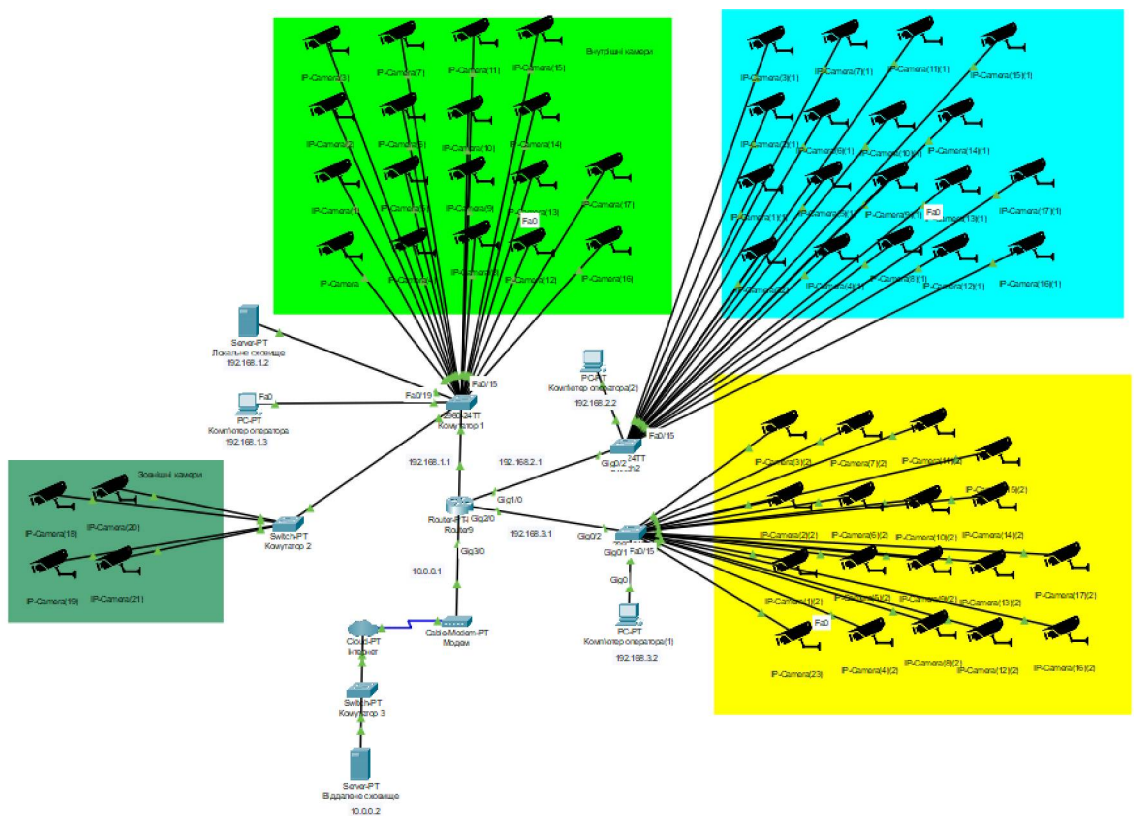


Рис. 3.5 – Мережа системи відеоспостереження.

3.2 Розташування компонентів системи на об'єкті

Для правильної установки та розташування камер та інших компонентів на об'єкті було враховано такі фактори, як дальність видимості камери, кут огляду, висота установки, освітлення, захист від погодних умов, віддаленість камер від комп'ютерів операторів та серверної кімнати.

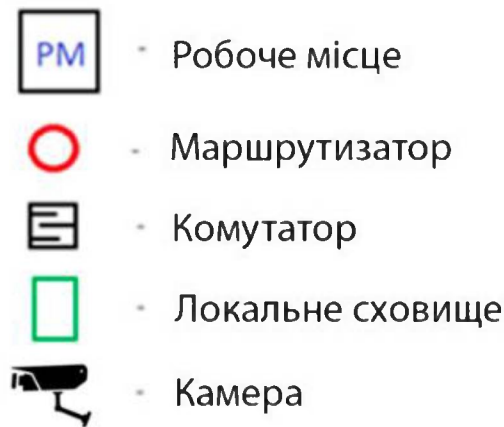


Рис. 3.6 – Умовні позначення

Локальне сховище та маршрутизатор

Оптимальним місцем розташування цих пристроїв обрано серверну кімнату центрального під'їзду. Таке розташування обґрунтовується зменшенням затрат гігабітного кабелю.

Внутрішні камери

Було вирішено встановлювати по дві камери на кожен поверх в кутах приміщення на максимальній висоті за для максимального збільшення зони покриття камер та зменшення їх сліпих зон. Для їх встановлення використовуються надійні кріплення, що постачаються з камерами у комплекті.

Вхід у під'їзд:

Для демонстрації розташування камер та інших компонентів системи буде використовуватись планування центрального під'їзду.

В серверній кімнаті розташовуються маршрутизатор, локальне сховище, комутатори для внутрішніх та зовнішніх камер.

Одна камера розташована при вході в під'їзд для забезпечення контролю за рухом людей та для безпеки оператора, який теж підпадає під зону нагляду

камери. Інша камера розташована над сходиноким майданчиком для контролю безпеки входу в кожну квартиру.



Рис. 3.7 – Вхід у під'їзд

Сходинокий майданчик:

Одна камера розташована над сходами для забезпечення контролю за рухом людей. Інша камера розташована над сходиноким майданчиком для контролю безпеки входу в кожну квартиру.

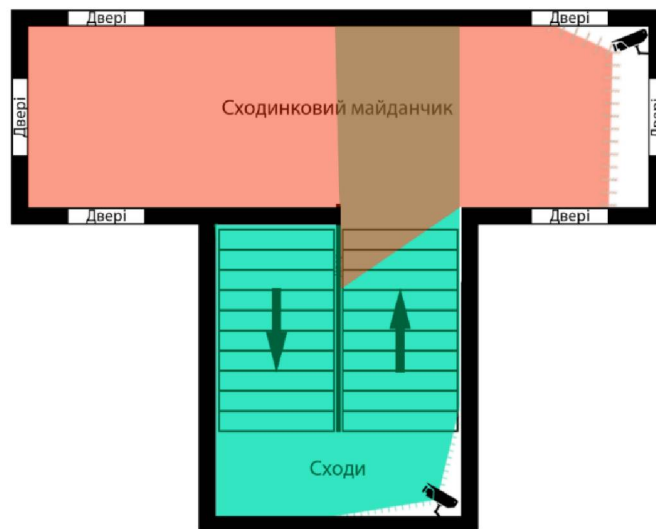


Рис. 3.8 – Сходинокий майданчик

Зовнішні камери

Камери встановлюються на висоті 3-4 метри для забезпечення широкого кута огляду, зменшенню сліпих зон та захисту від вандалізму. Для їх монтажу використовуються надійні кріплення та кабельні канали для захисту від погодних умов та вандалізму.

Прилегла територія:

Всі камери розташовані так, щоб навколо будинку не було сліпих зон. Зони огляду всіх камер перетинаються. Це зроблено для запобігання невизначених ситуацій, якщо покриття однієї з камер буде не вистачати, або ракурс зйомки не буде давати чіткий та конкретний огляд ситуації.

- **Північно-Західна** камера контролює майже весь дитячий майданчик, північну стіну будинку, північний за західний квітники.
- **Північно-Східна** камера контролює весь дитячий майданчик, північний та східний квітники.
- **Південна** камера контролює паркінг, дорогу, двір, південні квітники, південну стіну будинку та входи в під'їзди.
- **Південно-Східна** камера контролює паркінг, дорогу, південні квітники, східний квітник, двір, південну стіну будинку та входи в під'їзди.

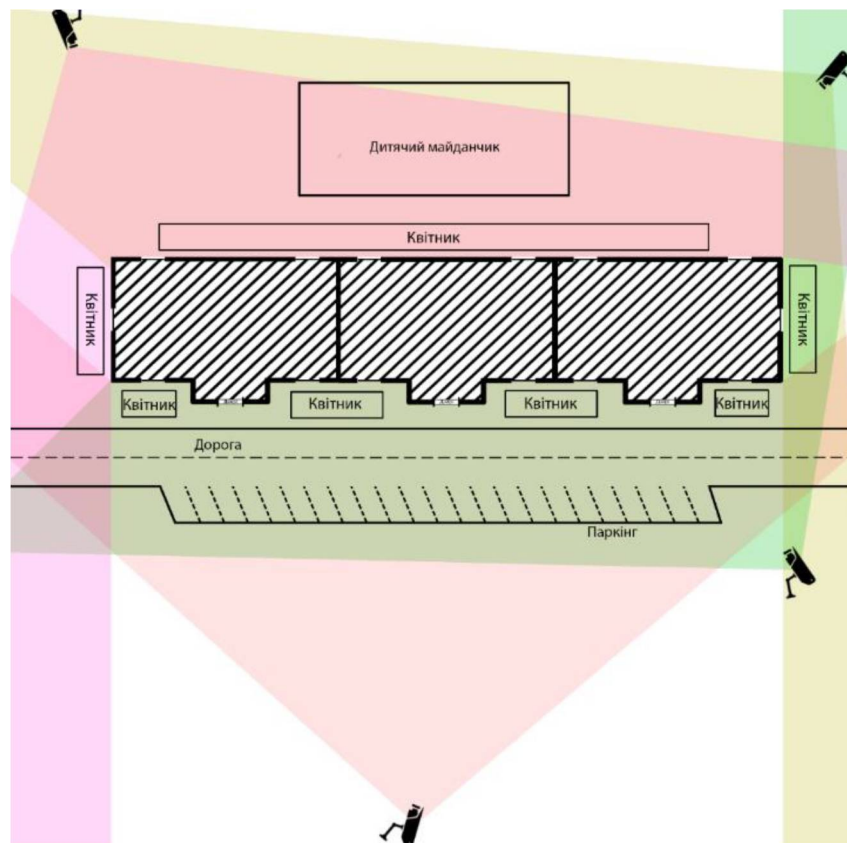


Рис. 3.9 – Прилегла територія

3.3 Управління системою відеоспостереження

Для управління системою буде використовуватись безкоштовний додаток IP Camera Viewer. В нього є всі функції для моніторингу відео з камер в реальному часі.

IP Camera Viewer – це програмне забезпечення, яке дозволяє переглядати та керувати IP камерами відеоспостереження. Воно підтримує більше 2000 моделей камер різних виробників, а також додавання нових камер через RTSP, HTTP, HTTPS, ONVIF протоколи.

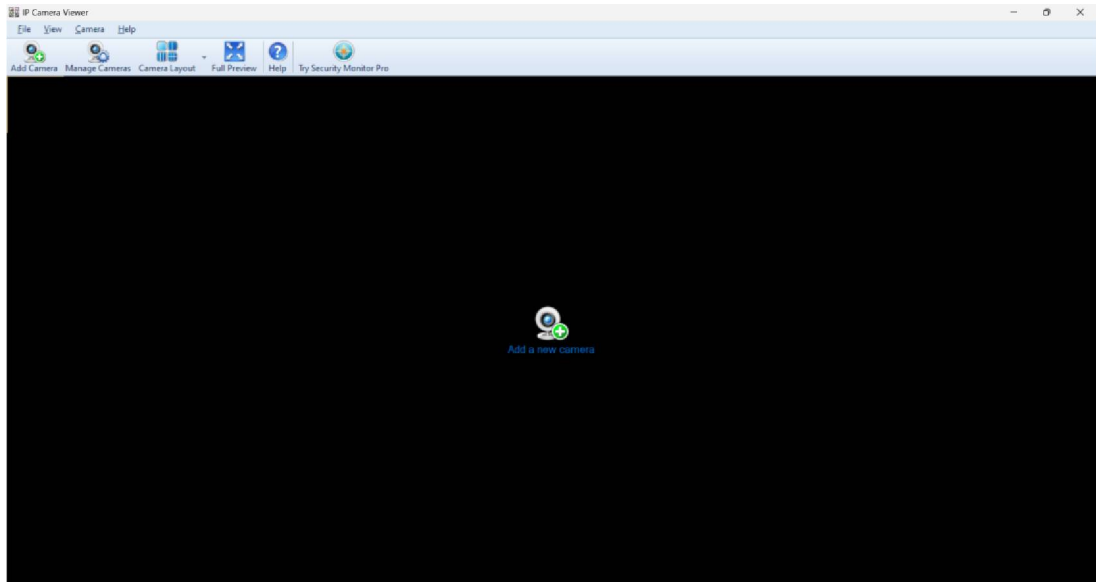


Рис. 3.10 – Інтерфейс програми

З його допомогою можна одночасно переглядати відео з 1 до 4 IP-камер, налаштовувати роздільну здатність і частоту кадрів для кожної з них. Програма також дозволяє записувати відео на жорсткий диск комп'ютера, зберігати скріншоти та автоматично записувати відео за розкладом або при виявленні руху.

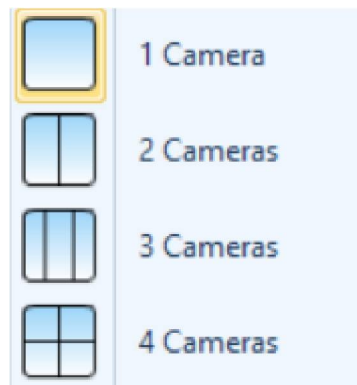


Рис. 3.11 – Вікно налаштування сітки камер

Оператори можуть регулювати параметри зображення, такі як яскравість, контраст, насиченість, чіткість, баланс білого та експозицію. Налаштування зон виявлення руху та отримання повідомлень через електронну пошту або звукові сигнали забезпечують додаткову зручність і безпеку. Також є підтримка для декількох моніторів.

Після запуску програми треба додати камери, за допомогою автоматичного пошуку або вибравши модель чи ввівши URL, IP-адресу, логін та пароль.

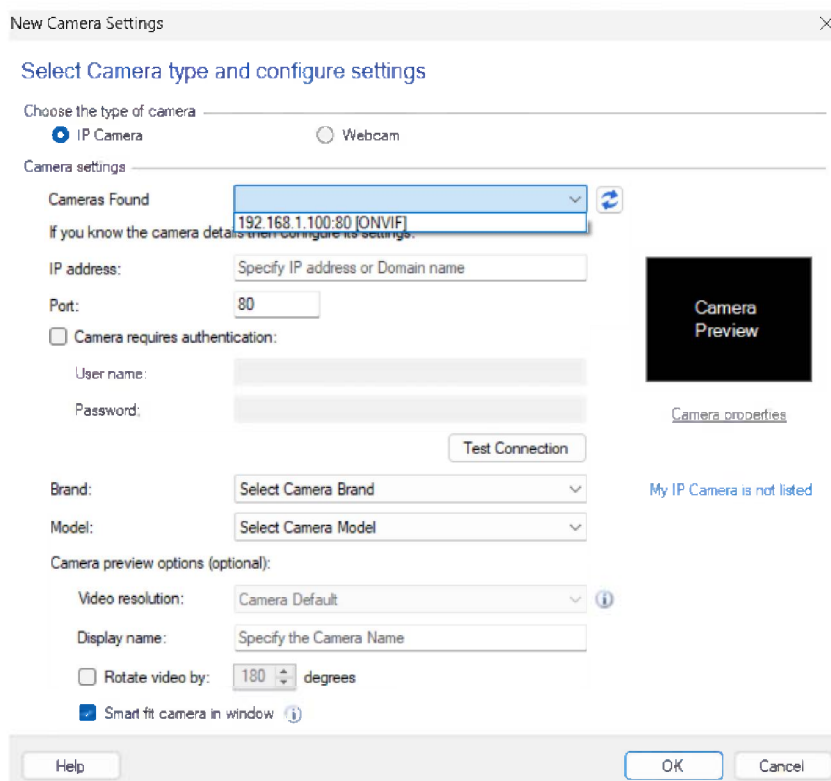


Рис. 3.12 – Діалогове вікно додавання камери про протоколу ONVIF

Також додаток має влаштований FTP-клієнт Auto FTP Manager, за допомогою якого можна налаштувати передачу відеоданих в хмарне сховище або інші девайси.

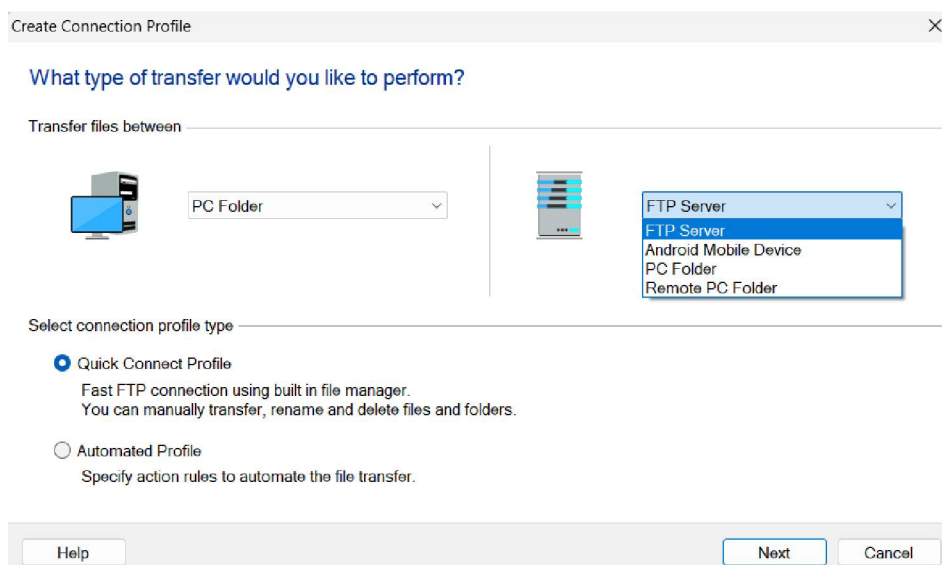


Рис. 3.13 – Auto FTP Manager

Сховище, як локальне, так і хмарне налаштовується за допомогою програмного забезпечення, створеного самим виробником серверів.

Synology DiskStation Manager - це інтуїтивно зрозуміла операційна система, яка використовується в кожному мережевому сховищі Synology.

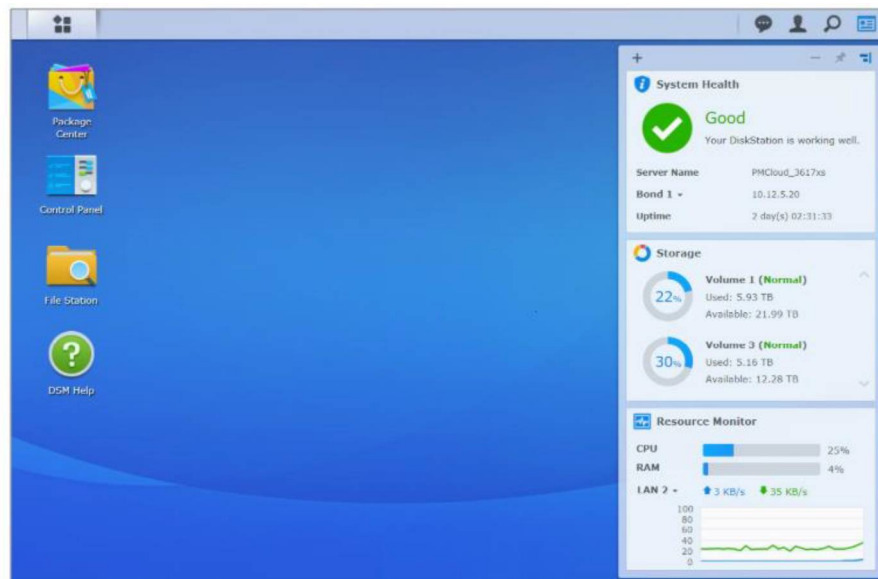


Рис. 3.14 – Інтерфейс ОС

Для правильної роботи сервера треба налаштувати RAID для захисту даних. Також треба створити об'єми сховища. Після цього треба налаштувати сховище як FTP-сервер та з'єднати його з FTP-клієнтом Auto FTP Manager.

Сервер забезпечує можливість використання служби FTP з обмеженням смуги пропускання та анонімним доступом. Для безпечного передавання даних також доступні служби «FTP через SSL/TLS» і автоматичного блокування невідомих IP-адрес.

The screenshot displays the configuration page for the FTP/FTPS service. At the top, there are tabs for 'SMB/AFP/NFS', 'FTP', 'TFTP', 'rsync', and 'Advanced', with 'FTP' currently selected. Below the tabs, the page title is 'FTP / FTPS'. The main configuration area includes the following options:

- Enable FTP service (No encryption)
- Enable FTP SSL/TLS encryption service (FTPS)
- Timeout: second(s) (1~7200)
- Port number setting of FTP service:
- Port range of Passive FTP:
 - Use the default port range (55536-55543)
 - Use the following port range:
 - From: To:
- Report external IP in PASV mode
 - Assign external IP:
- Enable FXP
- Enable FTPS cryptographic module
- Support ASCII transfer mode
- UTF-8 encoding:
-

Рис. 3.15 – Налаштування служби FTP

Висновки за розділом 3

У третьому розділі було детально розглянуто ключові етапи проектування, налаштування та розташування компонентів системи відеоспостереження для багатоквартирного будинку. Основною метою даного розділу було створення ефективної та надійної моделі системи, яка забезпечить максимальну безпеку та контроль як всередині будівлі, так і на прилеглий території.

Також був проведений аналіз ключових зон спостереження, що дозволить забезпечити ефективний моніторинг території будинку та підвищити рівень безпеки мешканців.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі на тему «Система відеоспостереження для багатоквартирного житлового будинку» було виконано всебічний аналіз та розробку комплексної системи відеоспостереження, спрямованої на забезпечення високого рівня безпеки та комфорту мешканців.

Розроблена система відеоспостереження забезпечує високий рівень безпеки і комфорту для мешканців багатоквартирного житлового будинку. Її можна легко масштабувати, що дозволяє розширити функціональні можливості системи. Запропоновані рекомендації та напрями подальших досліджень можуть бути використані для подальшого вдосконалення системи та її адаптації до інших типів будівель і об'єктів нерухомості.

Таким чином, результати дослідження підтверджують доцільність та ефективність розробленої системи відеоспостереження, що може бути впроваджена в багатоквартирних житлових будинках для забезпечення належного рівня безпеки та комфорту мешканців.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Damjanovski Vlado CCTV: Networking and Digital Technology, Butterworth-Heinemann; 2nd edition (April 19, 2005) 584 p.
2. ДСТУ 3008-95. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. К.: Держстандарт України, 1995.
3. ГОСТ 2.105-95. Загальні вимоги до текстових документів. Міждержавний стандарт. К.: Держстандарт України.
4. Optiview: Comparing Analog vs IP Technology [Електронний ресурс]. – режим доступу URL: <https://optiviewusa.com/comparing-analog-vs-ip-technology/> (Дата звернення 01.02.2024)
5. Pasivka [Електронний ресурс]. – режим доступу URL: <https://pasivka.com.ua/> (Дата звернення 02.02.2024)
6. Stack Systems [Електронний ресурс]. – режим доступу URL: <https://stack-systems.com.ua/> (Дата звернення 01.02.2024)
7. Comtrade [Електронний ресурс]. – режим доступу URL: <https://comtrade.ua/> (Дата звернення 02.02.2024)
8. Artline [Електронний ресурс]. – режим доступу URL: <https://artline.ua/> (Дата звернення 02.02.2024)
9. IP Camera Viewer on Softonic [Електронний ресурс]. – режим доступу URL: <https://ip-camera-viewer.en.softonic.com/> (Дата звернення 15.03.2024)
10. How to Calculate Network Load and Needs for Business [Електронний ресурс]. – режим доступу URL: [How to Calculate Network Load and Needs for Business - Versatech](#) (Дата звернення 21.04.2024)

ДОДАТКИ

Додаток А

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Факультет комп'ютерних наук
Кафедра теоретичної та прикладної системотехніки
Рівень вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень) **бакалавр**
Галузь знань: 12 – Інформаційні технології
Спеціальність: 123 – Комп'ютерна інженерія.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри теоретичної
та прикладної системотехніки



д.т.н., проф. Шматков С. І.

«21» грудня 2024 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

ПИТАЙЧУКА МИХАЙЛА РУСЛАНОВИЧА

1. Тема роботи «Система відеоспостереження для багатоквартирного житлового будинку»

керівник роботи **Бикова Тетяна Володимирівна** канд. техн. наук, доцент
затверджені наказом по університету «03» травня 2024року № 4101-5/909

2.Строк подання студентом роботи 31 травня 2024року

3. Перелік питань, які потрібно розробити

- 1) Обґрунтування актуальності роботи.
- 2) Визначення вимог до системи відеоспостереження. Аналіз технічних характеристик систем відеоспостереження. Складання технічного завдання.
- 3) Вибір обладнання з урахуванням вимог до заданих технічних характеристик.
- 4) Розрахунок експлуатаційних характеристик системи.
- 5) Визначення функцій програмного забезпечення системи і розробка її програмного забезпечення.
- 6) Тестування та валідація розробленої системи відеоспостереження: функціональність, надійність, конфіденційність та ін.

- 7) Документування розробленої системи: технічна документація, інструкції користувача, звіт про роботу.

4. План роботи

№ з/п	Назви етапів роботи	Термін виконання етапів роботи
1	Аналіз літератури та підходів до проектування систем відеоспостереження. Розробка технічного завдання	21.12.2023 - 25.01.2024
2	Вибір необхідного обладнання	19.12.2023 - 2.01.2024
3	Розрахунок технічних характеристик системи	2.01.2024 - 2.02.2024
4	Розробка концепції системи відеоспостереження	2.01.2024 - 2.02.2024
5	Реалізація концепції в програмному забезпеченні	3.03.2024 - 30.04.2024
6	Тестування та валідація системи відеоспостереження	3.02.2024 - 30.03.2024
7	Підготовка наукової статті	31.03.2024 - 27.05.2024
8	Розробка пояснювальної записки.	31.03.2024 - 27.05.2024

5. Дата видачі завдання 21.12.2023

Студент

М. Р. Питайчук

ініціали, прізвище




підпис

Керівник роботи

Т. В. Бикова

ініціали, прізвище



підпис

Затверджую

« _____ » _____ 2024 р.

**Технічне завдання
на розробку системи**

«Система відеоспостереження для багатоквартирного житлового будинку».

1.	Введення	<p>1.1 Назва роботи - Система відеоспостереження для багатоквартирного житлового будинку.</p> <p>1.2. Галузь застосування: 12 – Інформаційні технології.</p>
2.	Підстава для розробки	<p>2.1. Навчальний план за спеціальністю 123 – Комп’ютерна інженерія</p> <p>2.2. Завдання на кваліфікаційну роботу бакалавра № 4101-5/909 від «03» травня 2024 року</p> <p>(представити як Додаток А до пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи).</p>
3.	Призначення розробки	<p>3.1. Мета розробки: Створення ефективної системи відеоспостереження для забезпечення безпеки мешканців та контролю доступу до багатоквартирного житлового будинку.</p> <p>3.2. Призначення розробки: Розробка системи, що забезпечує постійний моніторинг ділянок навколо будинку та внутрішніх приміщень, а також запис та збереження відеоматеріалу для подальшого аналізу.</p> <p>3.3. Вхідні дані: Вхідні дані включають відеосигнали з камер спостереження, дані з сенсорів (наприклад, руху), команди користувачів для керування системою.</p> <p>3.4. Вихідні дані розробки: Вихідні дані включають записи відеофайлів, сповіщення про</p>

		події, збережені знімки, можливість дистанційного перегляду відеопотоку.
--	--	--

4.	Технічні вимоги до програмного виробу	<p>4.1. Функціональні вимоги:</p> <ul style="list-style-type: none">• Можливість запису та збереження відеоматеріалу.• Можливість дистанційного перегляду відеопотоку через мобільні додатки або веб-інтерфейс.• Автоматичне сповіщення про події, такі як рух або вторгнення. <p>4.2. Нефункціональні вимоги:</p> <ul style="list-style-type: none">• Висока якість зображення та звуку.• Відмовостійкість та надійність системи.• Забезпечення конфіденційності та захисту персональних даних. <p>4.3. Вимоги до інтеграції:</p> <ul style="list-style-type: none">• Сумісність з різними типами камер та додатковими пристроями (наприклад, датчики руху).• Можливість інтеграції з іншими системами безпеки, такими як системи контролю доступу або системи пожежної безпеки. <p>4.4. Вимоги до безпеки:</p> <ul style="list-style-type: none">• Шифрування даних під час передачі та зберігання.• Захист від несанкціонованого доступу до системи та відеоматеріалів.• Автоматичні оновлення програмного забезпечення для усунення вразливостей.
----	---------------------------------------	--

5.	Вимоги до програмної документації	<p>Документацією до виробу «Система відеоспостереження для багатоквартирного житлового будинку» вважати:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Опис основних вимог та функціональності системи (представити у вигляді Додатку Б пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи). 2) Налаштування мережі системи і її випробування (представити як додаток В до пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи). 3) Опис архітектури системи відеоспостереження. (представити в розділі 3 пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи). 	
6.	Вимоги до техніко-економічних показників	<p>Документацією до виробу «Система відеоспостереження для багатоквартирного житлового будинку» вважати:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Розрахунок вартості розробки та впровадження системи відеоспостереження (представити в розділі 2 пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи). 2) Оцінка ефективності системи з точки зору підвищення безпеки та зручності користування. 	
7.	Стадії і етапи розробки	Дата	Назва етапу

	21.12.2023 – 25.01.2024	Аналіз літератури та підходів до проектування систем відеоспостереження. Розробка технічного завдання
	19.12.2023 – 02.01.2024	Вибір необхідного обладнання
	02.01.2024 – 02.02.2024	Розрахунок технічних характеристик системи
	02.01.2024 – 02.02.2024	Розробка концепції системи відеоспостереження
	03.02.2024 – 30.03.2024	Реалізація концепції в програмному забезпеченні
	03.03.2024 – 30.04.2024	Тестування та валідація системи відеоспостереження
	31.03.2024 – 27.05.2024	Підготовка наукової статті
	31.03.2024 – 27.05.2024	Розробка пояснювальної записки

8.	Порядок контролю і приймання програмного продукту (моделі)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перевірку ходу розробки комп'ютерної моделі виконувати раз в 3 тижні. 2. Захист розробленої моделі провести на засіданні Атестаційної комісії. 3. Пояснювальну записку подати на паперових носіях в 1 примірнику і в електронному вигляді в примірнику на CD-R компакт-диску.
----	--	--

Студент

М. Р. Питайчук

ініціали, прізвище



підпис

Керівник роботи

Т. В. Бикова



Програма і методика випробувань програмного виробу
«СИСТЕМА ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ ДЛЯ БАГАТОКВАРТИРНОГО
ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ»

1. Об'єкт випробувань

1. Назва програмного виробу : Система відеоспостереження для багатоквартирного житлового будинку
2. Галузь застосування : Інформаційні технології
3. Перераховані відомості запозичуються з відповідних розділів Технічного завдання.

2. Мета випробувань

Перевірити правильність налаштування мережі системи і її випробування (представити як додаток Б до пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи).

3. Загальні положення

1. Підстави для проведення випробувань

Підставою для проведення випробувань є наказ про призначення атестаційної комісії.

2. Місце і тривалість випробувань

Приймальні (приймально-здавальні) випробування проводяться на базі комп'ютерного класу кафедри в період роботи атестаційної комісії.

3. Обсяг випробувань

Приймальні випробування програмного виробу проводяться в обсязі відповідному цієї програми(моделі) і методики випробувань.

4. Організації, які беруть участь у випробуваннях

Приймальні випробування проводяться атестаційною комісією напередодні засідання (або в процесі засідання) за участю Замовника, Виконавця та інших осіб, присутніх на засіданні.

4. Вимоги до програми або програмного виробу(моделі)

Модель повинна задовольняти наступним вимогам:

1. працювати на найбільш поширеній операційній системі Windows;
2. вимоги до надійності;
3. передбачити захист від некоректних дій користувача;
4. бути легко розширюваною;
5. елементи програми повинні бути ізольовані одне від одного для зменшення їх впливу на роботи програми під час редагування програмного коду;
6. вимоги до складу і параметрів технічних засобів;
7. вимоги до маркування та упаковки (не висуваються);
8. вимоги до транспортування і зберігання (не висуваються).
9. спеціальні вимоги (не висуваються).

5. Вимоги до програмної документації

Програмною документацією щодо розроблюваного програмного продукту вважати:

- 1) Опис основних вимог та функціональності системи (представити у вигляді Додатку Б пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи).
- 2) Налаштування мережі системи і її випробування (представити як додаток В до пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи).

3) Опис архітектури системи відеоспостереження. (представити в розділі 3 пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи).

6. Засоби і порядок випробувань

6.1 Засоби випробувань

Для проведення випробувань необхідний проєкт для розробки моделі мережі в програмі Cisco Packet Tracer.

6.2 Порядок проведення випробувань

Як правило, випробування проводяться в два етапи:

-ознайомчий (1-й етап);

-випробування програмного виробу (2-й етап).

Перелік перевірок, що проводяться на 1 етапі випробувань, включає в себе:

1. Перевірку комплектності програмної документації.
2. Перевірка комплектності складу програмної документації здійснюється за критерієм наявності зазначеної в ТЗ документації.
3. Перевірку комплектності складу технічних і програмних засобів.
4. Методику проведення перевірок на 1 етапі випробувань.
5. Якість програмної документації перевіряється на відповідність вимогам стандартів ЕСПД.

Перелік перевірок, що проводяться на 2 етапі випробувань, включає в себе:

1. перевірку відповідності технічних характеристик програми вимогам технічного завдання;
2. перевірку ступеня виконання функціональних вимог до програми;
3. методику проведення перевірок, що входять до переліку по 2 етапу випробувань.

1. Програма працює відповідно до умов експлуатації операційної системи MS Windows.
2. Для роботи необхідне програмне забезпечення Cisco Packet Trace.
3. Порядок проведення випробувань:
 - 3.1. Запуск повної моделі здійснюється за допомогою відкриття проєкту в Cisco Packet Trace за допомогою файлу “cctv.pkt”;
 - 3.2. Після відкриття проєкту треба обрати один з пристроїв, який має IP адресу і викрити Command Prompt;
 - 3.3. Далі треба ввести команду “ping “IP-адреса””;
 - 3.4. Після цього можна побачити, чи є зв'язок між адресами відправника та отримувача.

Для проведення випробувань пропонується тест 1, тест 2 та тест 3.

Тест 1

1. Перевірка працездатності мережі;
2. Отримати дані про зв'язок комп'ютера оператора з однією з камер своєї підмережі та локальним сховищем;

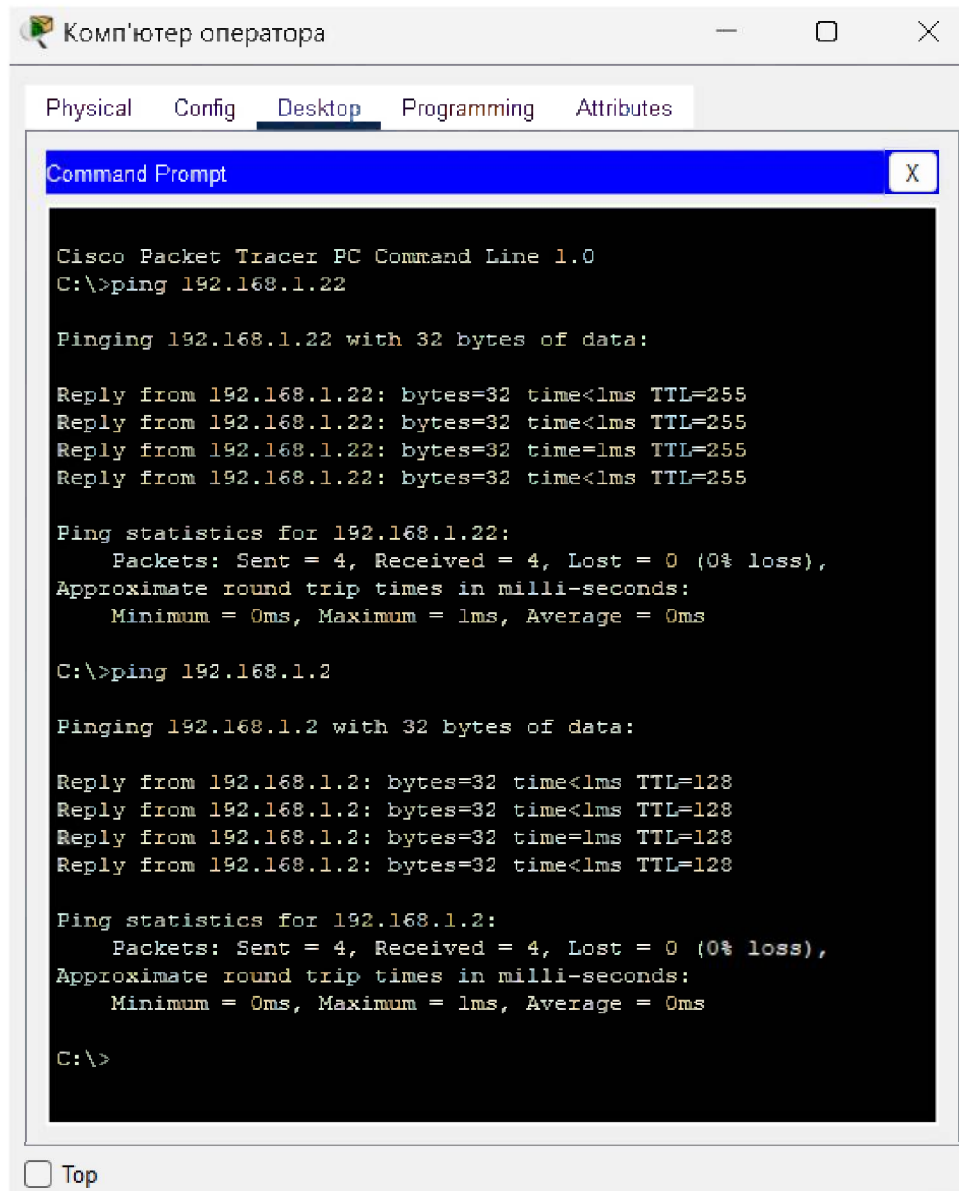


Рис. В. 1 - Тест 1.

Тест 2

1. Перевірка працездатності мережі;
2. Отримати дані про зв'язок комп'ютера оператора з віддаленим сховищем;

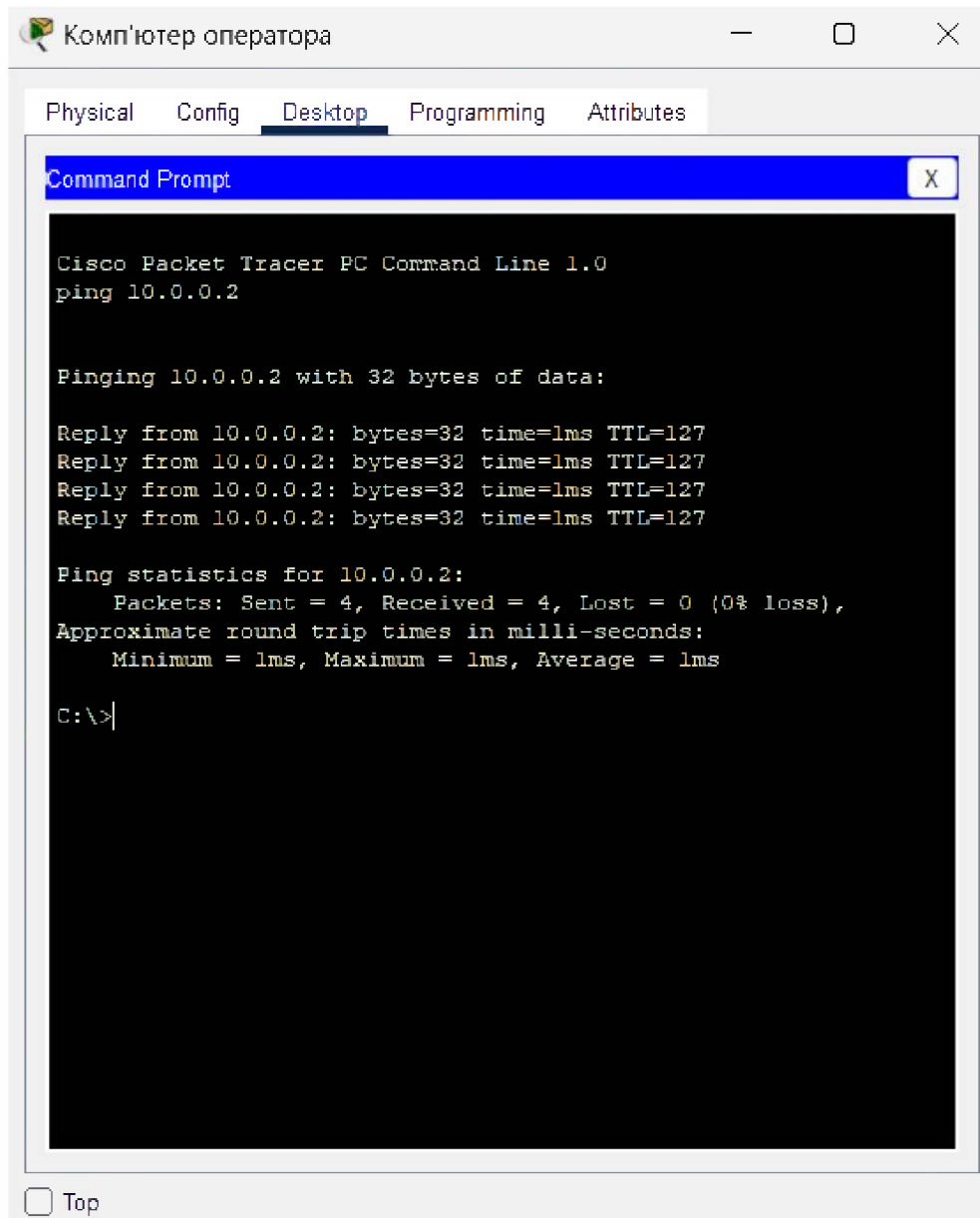


Рис. В. 2 - Тест 2.

Тест вважається пройденим, якщо відбуваються вказані операції і їх відображення у програмному продукті.

Висновки: тест 1 успішно пройшов випробування і тест 2 успішно пройшов випробування.

Виконавець: студент групи КІ41, Питайчук М. Р.



Налаштування мережі

Лістинг Г.1 - Налаштування маршрутизатору

```
enable

configure terminal

# Інтерфейс для підмережі 192.168.1.0/24

interface GigabitEthernet0/1/0

ip address 192.168.1.1 255.255.255.0

shutdown

no shutdown

# Інтерфейс для підмережі 192.168.2.0/24

interface GigabitEthernet0/1/1

ip address 192.168.2.1 255.255.255.0

shutdown

no shutdown

# Інтерфейс для підмережі 192.168.3.0/24

interface GigabitEthernet0/1/2

ip address 192.168.3.1 255.255.255.0

shutdown

no shutdown

# Інтерфейс для підмережі 10.0.0.0/24
```

```
interface GigabitEthernet0/1/3
ip address 10.0.0.1 255.255.255.0
shutdown
no shutdown

# Винятки для підмережі 192.168.1.0/24
ip dhcp excluded-address 192.168.1.1 192.168.1.10

# Винятки для підмережі 192.168.2.0/24
ip dhcp excluded-address 192.168.2.1 192.168.2.10

# Винятки для підмережі 192.168.3.0/24
ip dhcp excluded-address 192.168.3.1 192.168.3.10

# Пул DHCP для підмережі 192.168.1.0/24
ip dhcp pool SUBNET1
network 192.168.1.0 255.255.255.0
default-router 192.168.1.1
dns-server 8.8.8.8

# Пул DHCP для підмережі 192.168.2.0/24
ip dhcp pool SUBNET2
network 192.168.2.0 255.255.255.0
default-router 192.168.2.1
dns-server 8.8.8.8
```

```
# Пул DHCP для підмережі 192.168.3.0/24
ip dhcp pool SUBNET3
network 192.168.3.0 255.255.255.0
default-router 192.168.3.1
dns-server 8.8.8.8

# Включення маршрутизації між підмережами
ip routing

# Статичний маршрут для вихода в інтернет
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.0.2

# Створення списку доступу для дозволу внутрішнього трафіку
access-list 1 permit 192.168.1.0 0.0.0.255
access-list 1 permit 192.168.2.0 0.0.0.255
access-list 1 permit 192.168.3.0 0.0.0.255

# Налаштування NAT
ip nat inside source list 1 interface GigabitEthernet0/1/3
overload

# Зазначення інтерфейсів NAT
interface GigabitEthernet0/1/0
ip nat inside
```

```
interface GigabitEthernet0/1/1  
ip nat inside
```

```
interface GigabitEthernet0/1/2  
ip nat inside
```

```
interface GigabitEthernet0/1/3  
ip nat outside
```

Лістинг Г.2 - комп'ютеру оператора центрального під'їзду

```
ip address 192.168.1.3 255.255.255.0
```

Лістинг Г.3 - комп'ютеру оператора західного під'їзду

```
ip address 192.168.2.2 255.255.255.0
```

Лістинг Г.4 - комп'ютеру оператора східного під'їзду

```
ip address 192.168.3.2 255.255.255.0
```

Лістинг Г.5 – локальне сховище

```
ip address 192.168.1.2 255.255.255.0
```

Лістинг Г.5 – хмарне сховище

```
ip address 10.0.0.2 255.255.255.0
```