УДК 004.932

Павлів В.Я., Пуйда В.Я.

Національний університет “Львівська політехніка”,

кафедра електронних обчислювальних машин

**ОСОБЛИВОСТІ ВІЗУАЛЬНОГО МОНІТОРИНГУ З ДОПОМОГОЮ IP-КАМЕР**

**Особливості візуального моніторингу з допомогою ІР-камери**

© Павлів В.Я., Пуйда В.Я.., 2019

**У статті аналізуються особливості системи відеоспостереження за працівниками з допомогою IP-камери. Розглядаються особливості топології побудови мережі та протоколів IP-камер мережевої взаємодії між пристроями.**

UDC 004.932

Pavlov V.Y., Puyda V.Y.

Lviv Polytechnic National University,

department of electronic computers

**FEATURES OF VISUAL MONITORING USING IP CAMERS**

© Pavliv V.Y, Puida V.Y.., 2019

# The article analyzes the features of a video surveillance system for employees using an IP camera. The features of network topology and protocols of IP cameras of network interaction between devices are considered.

# Вступ

# Постановка задачі

# Останнім часом відеоспостереження вже стало невід'ємною частиною нашого життя. Камери відеоспостереження зустрічаються повсюдно, а кожен роботодавець, незалежно від сфери діяльності, бажає поставити поведінку своїх підлеглих на робочому місці під контроль. Відеоспостереження за працівниками - це один з варіантів реалізації такого контролю.

# Крізь призму питання безпеки відеоспостереження за працівниками, безумовно, є виправданим, тому що завдяки йому можна успішно запобігти спробам розкрадань товарно-матеріальних цінностей, підтверджувати присутність працівника на робочому місці в момент вчинення неправомірних дій, здійснювати контроль за організацією робочого процесу і, при необхідності, виробляти ідентифікацію особистості.

**Аналіз досліджень та публікацій**

Існуючі на даний момент системи відеоспостереження умовно можна розділити на 2 великі групи: IP відеоспостереження і аналогові. Обидві ці системи мають свої яскраво виражені переваги і недоліки, розглянувши їх можна визначитися з вибором рішення для розробки даного програмного комплексу. До переваг аналогових систем можна віднести вартість камер (аналогові відеокамери в кілька разів дешевше аналогічних за характеристиками мережевих IP-камер), великий модельний ряд, функціональну сумісність аналогових камер різних виробників, простота у використанні. Однак, такі системи мають ряд істотних недоліків, таких як: обмеження у функціях (більшість аналогових

камер не мають сучасних можливостей IP-камер, таких як вбудований детектор руху і аудіоканал, цифровий зум і розпізнавання осіб), відсутність можливості шифрувати відеосигнал, складність в масштабуванні. Практично всі недоліки аналогових камер вирішені в сучасних IP-камерах. До основних переваг відносяться: висока роздільна здатність сигналу (фактично відсутнє обмеження в вертикальному вирішенні, тоді як в аналогових камерах існують стандарти NTSC і PAL), можливість інтеграції в існуючу мережеву інфраструктуру компанії (немає необхідності прокладання додаткових комунікацій для мереж спостереження, що значно спрощує розгортання системи як для маленьких підприємств, так і для великих корпорацій), проста організація віддаленого доступу, багатофункціональна інтеграція аудіоканали з про дно-або двобічної передачею, проста організація подачі живлення на камери (за технологією POE живлення взагалі подається по Ethernet-каналу спільно з передачею даних), проста можливість бездротового підключення за рахунок наявності у деяких камер Wi-Fi-модуля, легка інтеграція IP-камер з будь-якими охоронними системами. До недоліків, які є у даного підходу, можна віднести лише високу вартість подібних систем. Однак з поточною швидкістю прогресу сучасного охоронного обладнання ціна незабаром значно знизиться і вже зараз IP відеоспостереження легко виправдовує свою вартість за рахунок існуючих можливостей і максимального набору функцій.

# Мета роботи

Метою статті є дослідження особливостей топології побудови мережі та протоколів IP-камер мережевої взаємодії між пристроями.

**Основний матеріал**

Будь-яка взаємодія між комп'ютерами в локальній мережі виконується за рахунок використання протоколів транспортного рівня. Вони забезпечують додаткам передачу даних з тим ступенем надійності, яка їм потрібна. Транспортний рівень стека TCP / IP надає додаткам два типи сервісу:

* Transmission Control Protocol, TCP - забезпечує гарантовану доставку пакетів за рахунок підтвердження від адресата.
* User Datagram Protocol, UDP - доставка по можливості або з максимальними зусиллями.

Для забезпечення надійної доставки даних в протоколі TCP

передбачено встановлення логічного з'єднання, що дозволяє йому нумерувати пакети, підтверджувати їх прийом квитанціями, розпізнавати і знищувати дублікати, в разі втрати організовувати повторні передачі, контролювати черговість пакетів і доставляти їх в тому порядку, в якому вони були відправлені. Даний протокол дозволяє додаткам на вузлі-відправнику і комп'ютері-одержувачі проводити обмін даними в дуплексному режимі. TCP дає можливість без помилок доставити сформований на одному з комп'ютерів потік байтів в будь-який інший комп'ютер, що входить в складену мережу. Другий протокол цього рівня - UDP - є найпростішим дейтаграмним протоколом, який використовується в тому випадку, коли питання надійності обміну даними вирішується засобами більш високого рівня

(Наприклад, одними додатками), або взагалі не ставиться. У функції протоколів транспортного рівня TCP і UDP входить також виконання ролі сполучної ланки між прилеглими до них прикладним рівнем і рівнем міжмережевоївзаємодії. Від прикладного протоколу транспортний рівень приймає завдання на передачу даних з тією чи іншою якістю, а після виконання рапортує про це. Нижчележачий рівень міжмережевої взаємодії протоколи TCP і UDP розглядають як свого роду інструмент, що не дуже надійний, але здатний переміщати пакет у вільному і ризиковану подорож по складеній мережі..

Серед протоколів, пропонованих для роботи з IP-камерами найбільш зручним є RTSP - Real Time Streaming Protocol, протокол прикладного рівня, призначений для роботи з мультимедіа даними та дозволяє дистанційно керувати потоком даних з пристрою-джерела. Протокол RSTP використовується в таких програмах як Skype, VLC, RealPlayer і ін. Для отримання потокового відео з різних джерел (відкритих IP-камер, інтернет-трансляцій телеканалів і.т.д.).

За своїм синтаксом і операціям RTSP схожий на HTTP. Однак між ними є кілька суттєвих відмінностей. Одне з головних відмінностей полягає в тому, що в RTSP і сервер, і клієнт можуть генерувати запити. Наприклад, відеосервер може створити запит для настройки параметрів відтворення відеопотоку. Також протоколом RTSP передбачається, що управління станом або зв'язком повинен здійснювати сервер, тоді як HTTP взагалі не має до цього ніякого відношення. І, нарешті, в RTSP дані можуть передаватися поза основним каналом (out-of-band) іншими протоколами, наприклад RTP, що в разі HTTP неможливо. RTSP-повідомлення надсилаються окремо від відеопотоку, для них призначене з'єднання за спеціальним портом (554 за замовчуванням). RTSP-запит надсилається на сервер в текстовому вигляді формату: "метод абсолютний\_адрес контент версія\_протоколу". Із запитом також можуть бути передані додаткові службові поля.

Основні команди:

OPTIONS - повертає список підтримуваних методів (OPTIONS, DESCRIBE і т.д.);

DESCRIBE - запит опису контенту, описує кожен трек у форматі SDP;

SETUP - запит установки з'єднань та транспорту для потоків;

PLAY - старт мовлення;

TEARDOWN - зупинка мовлення.

Особливість RTSP в тому, що сам по собі він не здійснює обмін даними, а тільки лише встановлює і налаштовує зв'язок між пристроями. Безпосередньо передача даних здійснюється протоколом RTP - Real-time Transport Protocol - транспортним протоколом реального часу. Перевагою протоколу RTP є полегшення відновлення даних після фрагментації на канальному рівні для клієнтського ПО. А також він несе в собі ще деякі корисні дані, такі як: формат переданих даних, поле синхронізації (якщо передається одночасно відео та аудіо) і тимчасову мітку. Хоча цей протокол підтримує роботу як по TCP так і по UDP, але зазвичай його використовують з UDP через його переваги в швидкості. Тобто, по суті, пакет даних RTP є UDP дейтаграмою з деякою кількістю корисного навантаження медіа-контенту (payload).

# Висновки

1. Якщо в проекті мережевий обмін буде проводиться в основному потокової відеоінформацією, представленої покадрово, то більш правильним буде використовувати протокол UDP, через його більш високій швидкості передачі за рахунок відсутності підтвердження доставки пакетів.
2. На зміну аналоговим камерам прийшли цифрові, в зв'язку з цим з'явилася можливість для проведення аналізу надходить відеосигналу, визначення осіб і номерів машин, відстеження об'єктів, як в зоні дії однієї камери, так і з супроводом по декількох джерел сигналу. Відеоспостереження вирішує питання про безпеку об'єкта контролю на найвищому рівні. Відеоспостереження в офісі дозволить керівникові відстежувати дії співробітників протягом усього робочого дня.
3. *Internet Protocol (IP) Cameras – How do They Work & What are the Benefits? [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу до ресурсу:* [*https://www.safesitefacilities.co.uk/knowledge-base/internet-protocal-cameras-how-do-they-work*](https://www.safesitefacilities.co.uk/knowledge-base/internet-protocal-cameras-how-do-they-work)*. 2. Analogue cameras vs. IP cameras. [Електронний ресурс]. – 2018. – Режим доступу до ресурсу:* [*https://www.blackbox.be/en-be/page/23762/Resources/News-Events/news/analogue-cameras-vs-ip-cameras-a-12point-comparison*](https://www.blackbox.be/en-be/page/23762/Resources/News-Events/news/analogue-cameras-vs-ip-cameras-a-12point-comparison)*. 3. Руководство по TCP/IP. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу:* [*http://www.codenet.ru/webmast/tcpip.php*](http://www.codenet.ru/webmast/tcpip.php) *4.Протокол UDP. [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу:* [*https://www.trn.ua/articles/7272/*](https://www.trn.ua/articles/7272/) *5. What is RTSP protocol for IP cameras. [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу до ресурсу:* [*https://learncctv.com/what-is-rtsp-protocol-for-ip-cameras/*](https://learncctv.com/what-is-rtsp-protocol-for-ip-cameras/)