

Використання інтелектуальних технологій для автоматизації роботи ситуаційного центру

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано архітектуру системи підтримки автоматизації роботи ситуаційного центру міста по виявленню інцидентів. Реалізація системи базується на інтелектуальному хмарному сервісі Google Cloude Vision.

Ключові слова: хмарні технології, безпека міста, ситуаційний центр, Google Cloud Vision.

Abstract

The support system architecture for the automation of the city situational center for the incidents detection is proposed. The system implementation is based on the intelligent technology – Google Cloude Vision.

Keywords: cloud technologies, city security, situational center, Google Cloud Vision.

Вступ

Сьогодні питання щодо безпеки на вулицях Вінниці, України і світу в цілому є дуже важливим. Концепція сучасного міста будується на забезпеченні комфортних умов життя населення за допомогою інноваційних технологій.

Ці технології дозволяють економічно і екологічно використовувати всі системи життєдіяльності. Особливо для систем сучасного міста є добре працююча система безпеки міста. Щоб зберегти безпеку громадян все частіше почали впроваджувати ситуаційні та аналітичні центри [1]. Працівники центру встановлюють камери спостереження у місцях найбільшого скупчення людей, які потребують посиленої уваги з погляду громадської безпеки. Зокрема, камери встановлюють на виїздах та в'їздах у місто, магістральних вулицях, перехрестях, площах, вокзалах, зупинках, навчальних закладах тощо.

Ці установи є досить новими в Україні, але закордоном це вже давно відома практика. Зазвичай ситуаційний центр являє собою простору залу, де в кілька рядів розміщені монітори. За ними працюють оператори і кожен оператор має свою ділянку за якою необхідно пильно стежити. Це є досить відповідальна робота, при якій важлива будь-яка деталь. Тому питання моніторингу об'єктів є досить актуальним.

Постановка задачі

Варто зазначити, що встановлення камер спостереження є дуже ефективним, адже завдяки ним можна оперативно зреагувати на ту чи іншу ситуацію, це дозволяє оперативно реагувати на ті чи інші ситуації. Проте, слідкувати за всіма у режимі реального часу просто неможливо. У разі виявлення пожежі, правопорушення чи чогось подібного, працівники центру повідомляють працівників національної поліції чи державної служби надзвичайних ситуацій. Також, згодом, аналітичний центр такі дані структурує у звіти або формує відкриті дані (Open Data) у зручному форматі.

Робота ситуаційного центру характеризується переважно виявленням правопорушень [2], але цього замало, адже важливо ще слідкувати за пожежами, виявленням скупчень людей та автомобілів в певній місцевості. На жаль при цьому негативно спрацьовує людський фактор, а саме не вистачає цього ресурсу та відсутні можливості швидко перевіряти сотні камер та приймати оперативні рішення.

Тому актуальною є розробка системи, яка б автоматизувала роботу працівників ситуаційного центру, перекинувши частину їх кропіткої роботи на комп'ютер. Це забезпечить своєчасне реагування на інциденти.

Розробка системи

Потреба в збільшенні ефективності роботи ситуаційних центрів є досить актуальною. Ефективним підходом вирішення цієї проблеми є використання штучного інтелекту та хмарних технологій, що в свою чергу дозволить зекономити час та людські ресурси. Наприклад, розбивши відео потік на кадри, можна з високою точністю розпізнати об'єкти на відео. Що згодом дає можливість оперувати отриманими даними, наприклад, формувати статистичні дані, робити прогнозування чи завчасно розпізнавати і усувати небезпеку (надзвичайну ситуацію на дорозі чи займання) та негайно повідомити працівників відповідної служби. Таким чином, можна полегшити контроль за роботою громадського транспорту, трафіком у певних районах міста, роботою комунальних служб тощо. Технології штучного інтелекту дають можливість розпізнати пожежу на початковому етапі займання з надзвичайно високою точністю та одразу сповістити у службу з надзвичайних ситуацій.

Таким чином, було вирішено розробити власну систему підтримки роботи ситуаційного центру, що представлена у вигляді веб-додатку. Система має три програмні модулі: збору даних з камер спостереження, модуль аналізу даних та модуль формування наборів відкритих даних. Архітектура програмного додатку зображена на рис. 1.

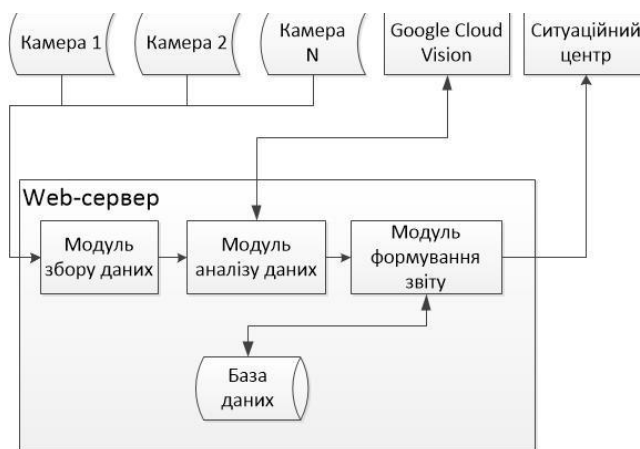


Рис. 1. Архітектура системи

Перед початком роботи, головний сервер встановлює з'єднання з кожною камерою. Згодом, система працює таким чином, що з певною періодичністю на сервер приходять набори кадрів з відео потоку. Далі кожен кадр передається в модуль аналізу даних. Цей модуль працює на основі сервісу Google Cloud Vision, де і відбувається обробка отриманої інформації. Далі формується звіт з переліком виявлених об'єктів на кожному з кадрів. Звіт одночасно надсилається користувачеві, а також записується до бази даних. Згодом працівники ситуаційного центру можуть з легкістю оперувати отриманими даними, наприклад здійснювати пошук за ключовими словами тощо, що значно економить час та автоматизує роботу ситуаційного центру.

Для розробки серверної частини було використано такі сучасні технології як, фреймворк ASP.NET Core, що дозволяє встановити його на сервері з будь-якою операційною системою [3], а також об'єктно-орієнтовану мову програмування C#. Завдяки цьому можна легко включити нові камери у систему. Виділення кадру з потоку відео відбувається завдяки набору вільних бібліотек з відкритим сирцевим кодом FFmpeg [4].

Для того, щоб аналізувати дані доцільно використати найкращі інтелектуальні технології. Тому для модуля аналізу даних доцільно використати Google Cloud Vision API, що представляє собою добре навчену нейронну мережу [5]. Аналіз даних виконується покроково. Спочатку кожен кадр аналізується на наявність сутностей (наприклад, автомобіль, дорога, людина, колір, пожежа тощо). Точність такого аналізу зображень є досить висока. Проте за використання сервісу необхідно сплачувати певну суму: перші 1000 запитів в місяць є безкоштовні, наступні 1001-5000000 запитів коштують \$1,5 за кожну тисячу, далі \$1 за кожну тисячу запитів. Щомісячна вартість використання сервісу залежить від кількості камер, які треба аналізувати та проміжку часу, з яким береться кадр відео. Наприклад, якщо в місті встановлено 500 камер та аналізувати кожну з періодом в 2 секунди, то отримаємо вартість \$972 000 за 30 днів, а за рік – 331 128 000 гривень. Якщо врахувати річний бюджет м. Вінниці на 2019р. (складає близько 4,7 млрд. гривень) та те, що безпека міста є одним із перспективних напрямків його розвитку, то розрахована сума є незначною.

Модуль формування звіту є невід'ємною частиною системи. Він призначений для нормалізації та запису даних у базу даних. Для кожного кадру зберігається час його створення, камера, з якої він взятий та масив рядків, що представляють собою виявлені сутності. При цьому, якщо виявлено якийсь інцидент, небезпеку чи надзвичайну ситуацію, формується звіт для відправлення в ситуаційний центр. Далі працівники зможуть побачити детальну інформацію, швидко перевірити її та оперативно зреагувати.

Для того, щоб керувати базою даних необхідно використовувати систему керування базою даних (СКБД). При розробці системи було використано PostgreSQL, адже така система є досить гнучкою (дозволяє зберігати масив та json), є кросплатформеною, з відкритим сирцевим кодом [6]. Оскільки для розробки використано C# та ASP.NET Core, тому доцільним також є використання фреймворку для оперування даними. Створення таблиць відбувалось через EntityFramework. Він дозволяє описати сутності класами і автоматично згенерувати відповідні таблиці. Також перевагою PostgreSQL є те, що ця СКБД не контролюється якоюсь однією компанією, її розробка можлива завдяки співпраці багатьох людей та компаній, які хочуть використовувати цю СКБД та впроваджувати у неї найновіші досягнення. Саме такий підхід дозволяє ефективно працювати з даними та дозволяє покращувати систему в майбутньому.

Висновки

Було проаналізовано актуальність досліджуваної теми. Використовуючи інтелектуальні технології, було розроблено систему підтримки роботи ситуаційного центру. Система призначена для автоматизації збору та обробки інформації з камер відео спостереження для автоматизації роботи ситуаційного центру та його своєчасного реагування на виявлені інциденти.

Використано Google Cloud Vision для модулю аналізу даних. Завдяки цьому система з високою точністю може виявляти різноманітні небезпечні інциденти. Система реалізована у вигляді web-сервісу. Використовуючи створені системою набори відкритих даних, сформованих на основі інформації з камер спостереження, можна аналізувати та досліджувати різні ситуації та інциденти, наприклад, для побудови, проектування і навчання побічних інтелектуальних систем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ситуаційні центри. Теорія і практика / За ред. А.О. Морозова, Г.Є. Кузьменко, В.А. Литвинова. – Київ: СП «Інтертехнодрук», 2009. – 348 с.
2. Як працює ситуаційний центр [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://misto.vn.ua/news/item/id/11621>
3. ASP Core | Полное руководство [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://metanit.com/sharp/aspnet5/>
4. Ffmpeg [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.ffmpeg.org/>
5. Cloud Vision [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://cloud.google.com/vision/overview/docs>
6. PostgreSQL - Вікіпедія [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Postgre>.

Кренцін Михайло Дмитрович, студент групи ІПІ-156, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: mishatron98@gmail.com

Восьмушко Олександр Володимирович, студент групи ІПІ-156, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sasha.vosmushko@gmail.com

Штокал Алла Сергіївна, студентка групи ІПІ-156, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: alla.shtokal@gmail.com

Науковий керівник: Куперштейн Леонід Михайлович, доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kupershtein.lm@gmail.com

Mykhailo Krentsin, student of group ІPI-15b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: mishatron98@gmail.com

Oleksandr Vosmushko, student of group ІPI-15b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sasha.vosmushko@gmail.com

Alla Shtokal, student of group ІPI-15b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: alla.shtokal@gmail.com

Supervisor: **Leonid Kupershtein**, Associate Professor of the Department of Information Protection, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kupershtein.lm@gmail.com