

УДК 004.932

В.В. Буран

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ПРОГРАМНОГО АНАЛІЗУ ВІДЕОДАНИХ

У статті розглянуто сучасні аспекти застосування вбудованої відеоаналітики відеокамер і перспективи її розвитку. Висвітлено основні переваги та недоліки вбудованого програмного забезпечення систем охоронного спостереження в порівнянні з серверним. Акцентовано увагу на основних видах вбудованої камерної аналітики.

Ключові слова: відеоаналітика, інтелектуальні функції, детектування, програмні алгоритми.

В статье рассмотрены современные аспекты применения встроенной видеоаналитики видеокамер и перспективы ее развития. Освещены основные преимущества и недостатки встроенного программного обеспечения систем охранного наблюдения по сравнению с серверным. Акцентировано внимание на основных видах встроенной камерной аналитики.

Ключевые слова: видеоаналитика, интеллектуальные функции, детектирование, программные алгоритмы.

Paper deals with modern aspects of using the built-in video analytics cameras and prospects of its development. The main advantages and lacks of embedded software systems of surveillance vs. server one are highlighted. The attention is drawn to the main types of integral chamber dimensions.

Keywords: video analytics, intellectual functions, detection, software algorithms.

Нині відеоспостереження безпосередньо впливає на життя і безпеку людей, тому недооцінити його значення просто неможливо. Ця галузь вбирає в себе всі новітні досягнення науки і техніки. Одним із найважливіших напрямів розвитку відеоспостереження є інтелектуальний аналіз. Системи відеоспостереження, в яких реалізовані інтелектуальні функції, дозволяють більш ефективно вирішувати поставлені завдання – з меншими трудовитратами і на більш високому якісному рівні. Стомлюваність, нездатність людини до тривалої концентрації починають позначатися вже через півгодини роботи з декількома камерами, що призводить до різкого падіння ефективності спостереження. Тоді як інтелектуальні системи відеоспостереження дають високу якість результату та змогу не просто оперативно отримувати картину з місця злочину, але і завдяки високоточному обладнанню легко встановлювати та ідентифікувати особи людей, які вчинили правопорушення.

Відеоаналітикою називають технологію програмного аналізу відеоданих з метою отримання систематизованої інформації про об'єкти спостереження без участі оператора. Як правило, відеоаналітика становить програмні алгоритми, які можна запускати як на комп'ютерах, так і вбудовувати в камери. Коли мова заходить про відеоаналітику, технічні фахівці і просто люди з технічним мисленням поділяють її на аналітику "реального часу" і "архівну", далі розподіл відбувається залежно від несучої платформи на вбудовану і серверну.

Вбудованою відеоаналітикою називають програмне забезпечення, яке розпізнає потокове відео безпосередньо в камері або в енкодері системи охоронного спостереження. Порівняно з серверною реалізацією він аналізує сигнал без спотворень до його компресії і передачі по цифрових каналах зв'язку. При цьому підвищується точність розпізнавання за рахунок обробки відео у більшій роздільній здатності і з більшою частотою кадрів.

Результатом роботи відеоаналітичних алгоритмів є потік метаданих, тобто структурований опис того, що відбувається в зоні спостереження. Метадані включають в себе інформацію про рухомі об'єкти, їх траєкторії і швидкості, ознаки для автоматичної класифікації на сервері, відомості про якість відеосигналу і пошкодження камери. Таким чином, інтелектуальна камера одночасно транслює в режимі реального часу мультимедіа (стислі відео та аудіо) і метадані (результат відеоаналізу). Відеоаналітичний пристрій (ІР-камера або енкодер) може працювати автономно, при цьому робити запис у локальну пам'ять або буферизовану передачу.

Недоліками вбудованої аналітики в порівнянні з серверною є більш висока складність розробки і менша гнучкість на автономному пристрої. Однак, незважаючи на суттєві капітальні витрати, загальна вартість системи на базі вбудованої аналітики часто виявляється нижчою, ніж вартість системи на базі внутрішньої аналітики.

Якщо вести мову про сучасні тенденції вбудованої відеоаналітики камер, у першу чергу, потрібно згадувати відеоаналітику реального часу, хоча, враховуючи швидкість розвитку систем зберігання даних, не далекий той день, коли камера і "відеоархів" стануть єдиним пристроєм, достатнім для роботи в реальних системах, з реальними вимогами служб безпеки.

Необхідно зазначити, що поділ відеоаналітики на вбудовану і серверну, хоча і є справедливим, все-таки залишається досить умовним. З точки зору математики, а саме її ми беремо за основу основ, моделі та алгоритми, що застосовуються в обох випадках, схожі. Головними в цьому випадку стають продуктивність, потужність несучої платформи, оптимальність застосовуваних алгоритмів і, не в останню чергу, гнучкість пропонованих рішень. Тільки оптимальний набір даних параметрів може гарантувати високу достовірність результатів роботи аналітики.

Повертаючись до камер систем відеоспостереження з вбудованою відеоаналітикою, необхідно зробити декілька важливих акцентів.

У першу чергу, якщо вести мову про вбудовану відеоаналітику, необхідно пам'ятати, що камера відеоспостереження спочатку має досить обмежені ресурси вбудованого процесора, і хоча продуктивність процесорів постійно збільшується, виробники відеокамер завжди залишаються в жорстких рамках стандартів енергоспоживання обладнання. Чим вища продуктивність вбудованого процесора та загальна оптимізація системи, тим точніше й ефективніше буде працювати відеоаналітика.

Другим важливим моментом для розуміння механізмів роботи вбудованої відеоаналітики є усвідомлення того, що камера спостереження обробляє тільки один потік, і у неї є прямий доступ до "сирих", не кодованих відеоданих. І це її велика перевага перед серверними рішеннями, яким необхідно розпакувати відеопотік, а на це витрачається величезна кількість процесорних ресурсів, проаналізувати його, векторизувати результати аналізу, іноді провести порівняльний і статистичний пошук у базах даних. Так ще й зробити все це з декількома відеопотоками.

Третій акцент плавно впливає з другого. Це слабкі сторони вбудованої відеоаналітики. Камери відеоспостереження поки не мають можливості доступу до баз даних, наприклад, для порівняння осіб, вони не можуть робити складну векторизацію зображень. Вони не можуть проводити складні розрахунки для аналізу руху множинних об'єктів або "довільних" ситуаційних комбінацій, на основі яких необхідно генерувати тривожні повідомлення. Саме з цієї причини багато хто називає вбудовану аналітику – простою.

Підходячи до питань застосування аналітики в цілому та інтеграції вбудованих і серверних рішень, потрібно згадати основні рішення, що зустрічаються у вбудованій аналітиці.

Традиційні види вбудованої камерної аналітики в певній мірі присутні в провідних виробників камер спостереження.

Детекція руху застосовується для виявлення руху в кадрі. Один із найпростіших і найстаріших видів аналітики – відеоспостереження. Вперше реалізований ще в аналогових камерах. Заснований у найпростішому випадку на аналізі двох послідовних кадрів.

Зміна сцени використовується для виявлення дій зловмисників, спрямованих на відвернення, зафарбовування камери відеоспостереження є наступним кроком у розвитку детектора руху і вимагає зберігання образу вихідної сцени, обчислення поточної сцени та їх статистичного порівняння.

Детекція залишених або зниклих предметів – один з ключових детекторів для різних силових структур, оскільки безпосередньо пов'язаний з антитерористичною діяльністю. По суті, є продовженням розвитку детектора зміни сцени, але в більш деталізованій формі. Уперше з'явилася ще в аналогових камерах, йде по шляху точного визначення все більш і більш дрібних предметів.

Автоматичне стеження за ціллю – застосовується для охорони периметрів, закритих площ і всіх місць, де можливі поодинокі вторгнення. Камера визначає рух у кадрі, "фіксується" на рухомому об'єкті і веде його до того часу, поки об'єкт залишається в кадрі. Ця функція була успішно реалізована ще в аналогових камерах, а зараз з розвитком IP-технологій камери можуть передавати об'єкт один одному, працюючи в групі.

Далі описана група аналітичних детекторів, заснованих на векторизації об'єктів відеопотоку і відстеження їх траєкторій у кадрі.

Визначення "неправильного" напрямку руху – відеоаналітика, що дозволяє оперативно детектувати порушників "умовного потоку руху". Наприклад, людина, що йде проти основного потоку людей, або машина, що їде в невірному напрямку.

Визначення вторгнення, перетину кордонів застосовується для захисту приватних територій, залізничних шляхів, транспортної інфраструктури, скрізь, де можливий рух з різних сторін від умовної межі. Вирішує конкретну і просту задачу – первинне виявлення людини або транспортного засобу в умовній зоні (наприклад, на території державного кордону, водозабірною басейну, нафтогазопроводу). Умовна зона, що задається в полі зору камери, передбачає відсутність сторонніх об'єктів на території. При появі таких об'єктів (людини, транспортного засобу) система захисту периметра детектує нештатну ситуацію і формує сигнал оперативної тривоги, який протягом декількох секунд (не більше 10) приходиться на пульт охорони. При цьому умови виявлення аж ніяк не повинні бути стерильними: допускаються різні перешкоди: тварини, тіні, тремтіння камери тощо.

Детектор неадекватної поведінки визначає неадекватну поведінку людей у визначеній зоні, є найбільш складним з цієї групи детекторів, оскільки кордони “адекватності” визначити дуже складно. При вході людини в зону спрацьовує лічильник часу. При перебуванні людини в зоні більше зазначеного часу формується подія – “тиняння”. Детектор може бути використаний для автоматичного розпізнавання таких ситуацій:

- людина затримується перед під’їздом або всередині під’їзду;
- встановлює вибуховий пристрій на залізничному полотні;
- займається несанкціонованим фото або відеозніманням;
- робить надписи (графіті) на стіні.

Далі буде висвітлено останній, але один з найбільш складних і цікавих видів відеоаналітики – визначення осіб. Потрібно зазначити, що в камерах реалізовано саме визначення, а не розпізнавання. Камера не може порівнювати зображення обличчя з базою даних, вона визначає лише факт наявності обличчя в кадрі, його координати, іноді може передавати “знімок” обличчя на стороннє ПЗ.

У правоохоронних органах України на сьогодні використовується комплекс “Відеоконтроль-Рубіж”, призначений для відеоспостереження та відеофіксації, автоматичного аналізу транспортного потоку та розпізнавання державних номерних знаків транспортних засобів у реальному часі, збереження отриманої інформації у власній базі даних та пошуку розпізнаного номера у підключених до системи реєстрах.

Комплекс “Відеоконтроль-Рубіж” автоматично розпізнає однорядкові номери та зберігає в архіві розпізнані номери і зображення транспортних засобів. Для знаків, які можна візуально розрізнити, ймовірність розпізнавання не нижча за 90 % незалежно від часу доби. Програмне забезпечення комплексу проводить пошук розпізнаного номера по базах розшуку та оперативних орієнтуваннях. При збіганні номера із занесеним у базу, в тому числі з нечіткою маскою пошуку, комплекс видає сповіщення оператору для затримання транспорту. Сигнал помилки роботи при неможливості розпізнати забруднений чи неправильно закріплений номерний знак також може бути причиною зупинки автомобіля.

Звертаючи увагу на тенденції розвитку вбудованої відеоаналітики, слід зауважити, що, як і згадувалося вище, процесори камер відеоспостереження стають дедалі потужнішими, виробники камер відкривають можливості для створення “сторонніх додатків”, які тільки здатні робити галузеві аналітичні рішення на базі камер відеоспостереження. Ці рішення будуть працювати і відповідати заданим вимогам. Зараз можна з упевненістю стверджувати, що найближче майбутнє за гібридними системами, які поєднують переваги аналогової і цифрової систем відеоспостереження.

Перспективні розробки лежать у галузі дослідження і моделювання нейронних мереж, які зараз реалізовані на програмному рівні. Вони здатні навчатися і ефективно ідентифікувати складні об’єкти у відеопотоці.

Усі ці сучасні технології повинні використовуватись для виявлення та уникнення правопорушень – сьогодні ці завдання актуальні як ніколи. Адже це допоможе працювати на випередження, профілактику вчинення й розкриття правопорушень та недопущення скоєння злочинів з тяжкими наслідками.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Птицын Н.В.* Встроенная видеоаналитика: ближайшие перспективы / Н.В. Птицын // Системы безопасности. – 2010. – № 2 (92). – С. 78–81.
2. *Портнов Д.* Современные тенденции встроенной видеоаналитики видеокамер / Портнов Д. // Алгоритм безопасности. – 2014. – № 6 .
3. Методичні рекомендації щодо роботи з системою „Відеоконтроль-Рубіж” [Електронний ресурс]. – Режим доступу : ostanovkam.net.