

*В.М. Кравець, Г.С. Соколов, к.ф.-м..н., доц.
(Національний авіаційний університет, Україна)*

Розпізнавання образів з ІР-камери в СКУД

Стаття присвячена розпізнаванню людини по обличчю у системі контролю та управління доступом. Використання сучасних ІР-камер із підтримкою штучного інтелекту дозволяє автоматично визначати обличчя людей, і порівнювати з базами даних дозволених осіб. Тестування показало високу ефективність роботи пристрою в реальних умовах.

Вступ

Розпізнавання образів з ІР-камери у системах контролю і управління доступом (СКУД) є важливим інструментом для забезпечення безпеки на об'єктах різного типу. У сучасному світі, де питання контролю доступу стають дедалі актуальнішими, технології відеоспостереження набувають ключового значення. Впровадження ІР-камер із функцією розпізнавання обличчя, транспортних засобів або інших образів дозволяє не лише підвищити ефективність контролю доступу, але й автоматизувати процес ідентифікації та аналізу подій. Це забезпечує точність, зручність і безперервний моніторинг.

Основною метою використання розпізнавання образів у СКУД є забезпечення безпеки за рахунок швидкої та точної ідентифікації осіб або об'єктів, що намагаються отримати доступ до закритих зон. Використання сучасних ІР-камер із підтримкою штучного інтелекту дозволяє автоматично визначати обличчя людей, аналізувати їх рух і порівнювати з базами даних дозволених осіб. Це дозволяє використовувати систему розпізнавання обличчя у складі СКУД, де вимоги до ризика помилкового розпізнавання значно вищі, ніж у системах охоронного відеоспостереження [1].

Дослідження

Система контролю і управління доступом, що використовує ІР-камери, зазвичай включає декілька ключових компонентів: ІР-камери, програмне забезпечення для аналізу відеопотоку та базу даних для зберігання інформації. Камери, які оснащені алгоритмами машинного зору, можуть автоматично розпізнавати обличчя, реєструвати номери транспортних засобів або інші визначені образи. Технології глибокого навчання та штучного інтелекту дозволяють камерам «вчитися» на базі зображень, покращуючи точність розпізнавання з часом.

Одним із основних аспектів таких систем є можливість ідентифікації в реальному часі. Камери передають відеопотік до центрального серверу, де обробляються дані та зіставляються з базою дозволених або небажаних осіб. Завдяки технології штучного інтелекту можливе автоматичне реагування на спроби несанкціонованого доступу, наприклад, через відправлення сповіщення охоронцям або блокування дверей.

Натурне розпізнавання образів, яке використовується в системах контролю доступу, безпосередньо залежить від низки параметрів і факторів, що можуть впливати на якість та точність ідентифікації. На відміну від ідеалізованих лабораторних умов, де тестується система, в реальних умовах навколишнє середовище, варіації освітлення, ракурси камер та фізіологічні зміни у вигляді об'єктів можуть створювати додаткові виклики для розпізнавання.

Технічні характеристики Модуля ESP32-CAM з камерою OV2640:

Низький рівень споживання енергії

Основна частота до 240 МГц, продуктивність до 600 DMIPS

Пам'ять 520 КБ SRAM, 4 Мб PSRAM

Підтримує інтерфейси, такі як UART / SPI / I2C / PWM / ADC / DAC

Підтримка камер OV2640 і OV7670, вбудований спалах

Можливість передачі зображення по Wi-Fi

Підтримка TF карти

Підтримка кілька режимів сну

Вбудований Lwip і FreeRTOS

Підтримка режиму роботи STA / AP / STA + AP

Підтримка Smart Config / AirKiss

Мікроконтролер входить у комплект з відеокамерою. Зв'язок мікроконтролера з сервером (у якості якого використано ноутбук) здійснюється по Wi-Fi.

Загальна структура розробленого макету показана на рис.1

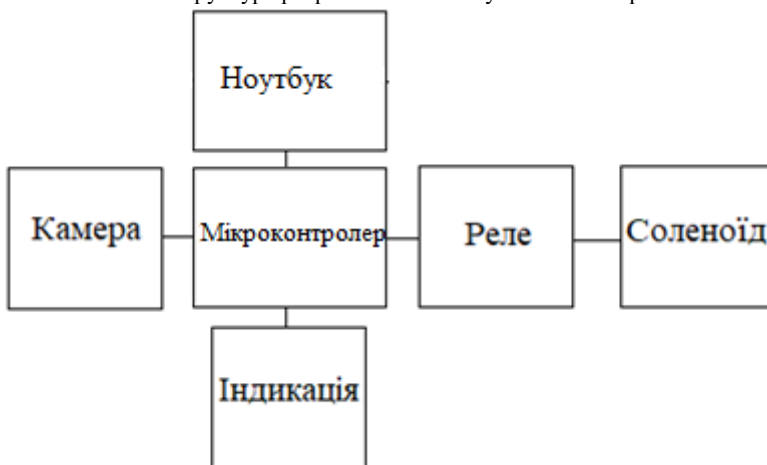


Рисунок 1. Загальна структура макету розпізнавання образів

У розробленій схемі користувач взаємодіє з камерою, після розпізнавання лиця мікроконтролер обробляє інформацію та порівнює з

на наявності бази даних, якщо обличчя співпадає, мікроконтроллер подає сигнал на світлодіод і на реле, через яке подається живлення на соленоїдний замок

Тестування ІР-камери для розпізнавання образів в СКУД

При впровадженні системи розпізнавання образів важливими є декілька параметрів: точність і швидкість розпізнавання, стабільність роботи ІР-камер, інтеграція з іншими елементами СКУД. Одна з головних цілей — зменшення кількості помилкових спрацювань та збереження високої швидкості ідентифікації. Сучасні ІР-камери з потужними процесорами та оптимізованими алгоритмами дозволяють виконувати ці завдання на високому рівні.

Для тестування розпізнавання образів із використанням ІР-камери проводилося кілька експериментів в умовах реального середовища. Основною метою було визначити, наскільки камера здатна точно ідентифікувати обличчя та інші об'єкти в різних умовах освітлення, положення та швидкості руху.

Основні результати тестування такі:

1. Точність розпізнавання облич при зміні освітлення: Камера показала стабільні результати розпізнавання при денному світлі та зі спалахом в умовах низького освітлення. Якість зображень дозволяла ідентифікувати обличчя на відстані до 50 см.
2. Аналіз зображень при різних ракурсах: Було протестовано здатність камери фіксувати обличчя при різних положеннях голови (часткове прикриття обличчя, різні кути повороту). Система справлялася з основними завданнями, хоча при значному відхиленні від прямого ракурсу точність знижувалася.
3. При експлуатації протестованого варіанта СКУД необхідна фіксація обличчя людини, що ідентифікується, відносно відеок камери (рис.2).
3. Передача зображень по Wi-Fi: Камера стабільно передавала відеопотік на центральний сервер через Wi-Fi, що дозволяло отримувати дані в режимі реального часу для подальшої обробки. Затримка передачі зображень була мінімальною, що сприяло оперативному реагуванню на події.

Висновок

Тестування ІР-камери в натурних умовах для розпізнавання образів у СКУД показало високу ефективність роботи пристрою в реальних умовах. Камера здатна точно розпізнавати обличчя на відстані до 50 см при різних умовах освітлення і положення об'єкта. Основні технічні характеристики, такі як низьке енергоспоживання, продуктивність до 240 МГц, підтримка бездротової передачі зображень та інтеграція з різними інтерфейсами, дозволяють використовувати її в складних системах безпеки.

Розпізнавання образів з ІР-камери у системах контролю і управління доступом (СКУД) є ключовим інструментом для забезпечення високого рівня безпеки на різних об'єктах. Сучасні технології відеоспостереження, що використовують алгоритми штучного інтелекту та машинного навчання, надають можливість значно підвищити ефективність процесу ідентифікації осіб і транспортних засобів. Це не лише спрощує і прискорює доступ до закритих

зон для авторизованих осіб, але й дозволяє швидко реагувати на спроби несанкціонованого проникнення.

Система контролю та управління доступом, що протестована, не дає можливості вільного проходження людей повз камеру, як це відбувається в системах охоронного відеонагляду.

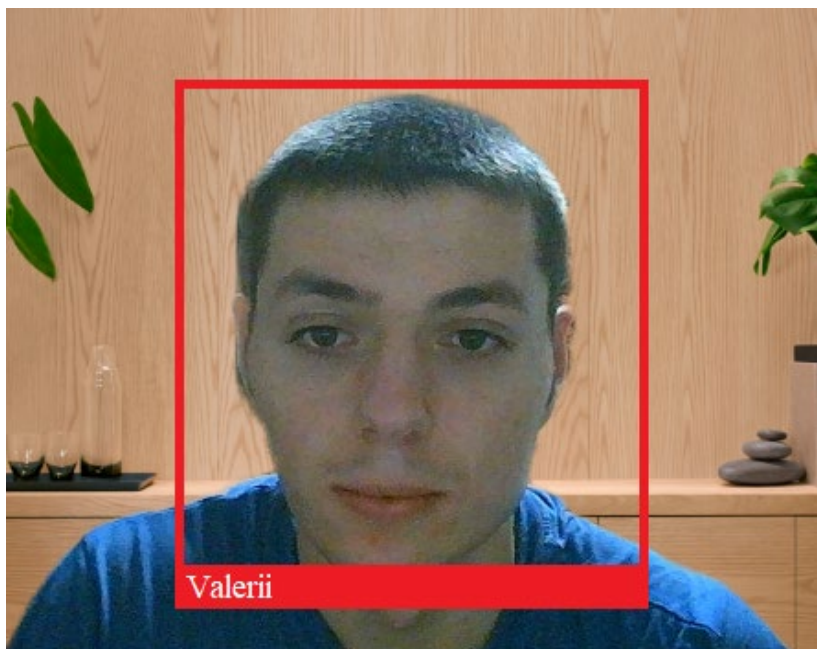


Рисунок 2. Розпізнавання людини по обличчю.

Список літератури

1. В.А. Ворона, В.А. Тихонов. Система контролю та управління доступом. М.: Гаряча лінія-Телеком, 2011.-272 с.