

## ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА БЕЗПЕКИ З ВИКОРИСТАННЯМ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ

Волков Д.П.

Науковий керівник – д.т.н, доц. Безсонов О.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. КІТС, тел. (057) 702-14-21

e-mail: [dmytro.volkov2@nure.ua](mailto:dmytro.volkov2@nure.ua)

An intelligent security system using computer vision can be created to monitor warehouses or living spaces. Such a system is created in order to timely identify the threat and respond to it. An intelligent security system can be a better replacement for conventional alarm and video surveillance systems. The system includes a base station for data processing and automatic drones, which should patrol a given area and transmit video and information from sensors to the base station. The system can be implemented on a Raspberry Pi microcomputer, which will process images transmitted via wireless communication from the ESP8266 or ESP32 modules.

Сучасний світ потребує все більш незвичайних систем безпеки на зміну звичайним камерам відеоспостереження. Системи охорони стають все більш автоматизованими, але встановлення великої кількості камер не дасть змогу максимально стежити за потрібною територією. Тому доповненням до такої системи можуть стати автоматичні інтелектуальні пристрої, які патрулюватимуть задані території, та передаватимуть відео та інформацію з датчиків про пересування об'єктів на території яку вони патрулюють. Система комп'ютерного зору у реальному часі зробить обробку відео, і буде прийняте рішення що до дій які потрібно буде виконати. Така система охорони може використовуватись у складських приміщеннях, або у цивільних будинках та квартирах.

Для реалізації такої системи існує дуже багато мікроконтролерних модулів, тому вибір компонентів не є обмеженим. Основна частина системи безпеки може реалізуватися на мікрокомп'ютері Raspberry Pi, який буде виконувати основну функцію обробки зображень і даних та прийняття рішень. Пристроями для патрулювання можуть бути як літаючі дрони так і наземні роботи на колесах, основною функцією яких буде трансляція відео та інформації з датчиків до мікрокомп'ютера та слідування завчасно заданому маршруту патрулювання. Самі дрони можна реалізувати за допомогою мікроконтролерів ESP32, або Arduino у зв'язці з ESP8266, що дасть змогу як запрограмувати пристрій для слідування по заданому маршруту так і встановити бездротовий зв'язок із станцією обробки.

Raspberry Pi побудований на системі-на-чипі (SoC) Broadcom BCM2835, яка включає в себе процесор ARM із тактовою частотою 700 МГц, графічний процесор VideoCore IV, і 512 чи 256 мегабайтів оперативної пам'яті. Твердий диск відсутній, натомість використовується SD карта. Така

апаратна начинка дозволяє відтворювати відео формату H.264 в роздільній здатності 1080р.

ESP32 - серія недорогих мікроконтролерів з низьким енергоспоживанням. Являють собою систему на кристалі з інтегрованим Wi-Fi і Bluetooth контролерами і антенами. У серії ESP32 використовується Мікроконтролерні ядро Tensilica Xtensa LX6 в варіантах з двома і одним ядром. В систему інтегрований радіочастотний тракт: трансформатор, вбудовані антенні комутатори, радіочастотні компоненти, малошумний підсилювач, підсилювач потужності, фільтри і модулі управління живленням. ESP32 створений і розроблений компанією Espressif Systems, китайською компанією, розташованої в Шанхаї, а виробляється компанією TSMC по техпроцесу 40 нм. Серія є наступником мікроконтролерів ESP8266.

Недоліками такої системи можуть бути, якість зображень з дронів низька, так як система направлена на швидке відстеження об'єктів та обробку інформації про них. Також потрібне постійне живлення базової станції обробки, та реалізація станції автоматичної підзарядки дронів, що буде включати алгоритм повернення дрона до станції при низькому заряді акумуляторних батарей та заміну його на інший на час зарядки.

Зараз існує схожий стартап від компанії Sunflower Labs. Розроблена компанією система безпеки базується на спільному використанні «розумних» датчиків по периметру ділянки і безпілотних літальних апаратів, оснащених камерами, які дозволять постійно стежити за приватною власністю користувачів. Датчики представляють собою звичайні садові ліхтарі, що встановлюються в землю. Вони містять більше десятка різних детекторів, завдяки яким кожен окремий елемент системи може зв'язуватися з іншими і перевіряти, чи не порушено безпеку. Датчики реагують на рухи, вібрації і звуки. Коли система виявляє потенційне джерело небезпеки, вона інформує про це господаря, який може скористатися дроном і за допомогою його камери подивитися, що ж сталося.[4]

Список використаної літератури:

1. Рейнхард К. Комп'ютерний зір. Теорія та алгоритми: Підручник. – ДМК Пресс. – 2019. – 506 с.
2. Raspberry Pi Datasheets [Електронний ресурс] // <https://datasheets.raspberrypi.org/>
3. ESP32 Technical Reference Manual [Електронний ресурс] // [https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp32\\_technical\\_reference\\_manual\\_en.pdf](https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp32_technical_reference_manual_en.pdf)
4. Outside Insight — A Brighter Future for Home Security [Електронний ресурс] // [https://medium.com/@sunflower\\_labs](https://medium.com/@sunflower_labs)