

Ключевые слова: программное обеспечение, большие данные, технология, аналитические инструменты, база данных.

Keywords: software, big data, technology, analytical tools, database.

Манаков Сергій Юрійович

*Національний університет «Одеська юридична академія»,
доцент кафедри інформаційних технологій, кандидат технічних наук*

ПОРІВНЯННЯ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ ТА ОДНОПЛАТНИХ КОМП'ЮТЕРІВ ДЛЯ ПОБУДОВИ СИСТЕМ ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ

Системи відеоспостереження є невід'ємною частиною сучасних систем контролю та безпеки. Актуальною є задача вибору мікроконтролера [1] або мікропроцесора у складі одноплатного комп'ютера, для побудови таких систем. На сьогодні існує низка популярних та доступних рішень, серед яких можна виділити: 8-бітні мікроконтролери, 32-бітні мікроконтролери та 64-бітні одноплатні комп'ютери.

Серед характеристик які впливають на якість таких систем можна виділити тактову частоту процесора, його розрядність та смугу пропускання використаного каналу зв'язку.

Вибір конкретного типу та моделі процесора залежить від завдань, які покладаються на проектувану систему відеоспостереження. Розглянемо їх детальніше.

8-бітні мікроконтролери. Серед представників цієї ланки популярними є моделі фірм-виробників Atmel, PIC, Texas Instruments тощо. Тактова частота таких мікроконтролерів зазвичай лежить у межах 1..20 МГц. Переважна кількість моделей має у своєму складі відомі та стандартизовані інтерфейси міжмікросхемної взаємодії, такі як USART, SPI та I²C, та існує можливість використання зовнішніх комунікаційних модулів (Ethernet, Wi-Fi) для підключення відеокамери та передавання відеосигналу. Зручними у

використанні є відомі плати Arduino [2, 3] з великою кількістю готових до підключення модулів та програмних бібліотек написаних мовою C++. Але, недоліком таких рішень є недостатня тактова частота контролерів, що призводить до неприйнятних значень частоти розгортки кадрів на пристроях відображення відеоінформації.

32-бітні мікроконтролери. Це мікроконтролери підвищеної розрядності, серед яких найвідомішими є представники сімейства STM32 [4] компанії STMicroelectronics. Всі вони базуються на 32-бітовому ядрі ARM, наприклад, Cortex-M7F, Cortex-M4F, Cortex-M3, Cortex-M0. Також за останні роки на ринку з'явилися доступні моделі сімейства ESP32 компанії Espressif, які постачаються на власній платі. Також, існує модель ESP32-CAM із вбудованою 2-мегапіксельною відеокамерою OV2640 та відеобуфером. Виробник цієї моделі передбачив web-інтерфейс для відображення та налагодження камери, а прошивка підтримує розпізнавання обличчя. Але, як показує практика, такі складні алгоритми не можуть повноцінно працювати на таких пристроях. Для того щоб забезпечити задовільну швидкодію потрібно зменшувати роздільну здатність до 320 / 360р, що не відповідає сучасним вимогам.

64-бітні одноплатні комп'ютери. Серед представників на сьогодні найвідомішими є різноманітні моделі Raspberry Pi [5]. Ці моделі являють собою повноважний одноплатний комп'ютер, з мікропроцесорами архітектури ARM. На платах представлені усі необхідні інтерфейси для побудови комп'ютерних систем різного призначення, такі як USB, Wi-Fi, Ethernet, аудіо- та відеовходи тощо. Тактова частота процесора до 2 МГц та об'єм оперативної пам'яті до 8 Гб разом із архітектурою дозволяють встановлювати операційні системи на ядрі Linux, та, навіть, Android. Підтримка ОС Linux та висока швидкодія дозволяють використовувати бібліотеки машинного навчання, такі як OpenCV чи TensorFlow, для функцій розпізнавання обличчя чи об'єктів. Також, можливе використання програмних кодеків для стиснення сигналу. До того ж, використання зовнішнього накопичувача HDD/SSD через інтерфейс USB дозволяє надійно зберігати великі обсяги відеоінформації, на відміну від на карт

пам'яті SD з обмеженням на кість циклів запису, які можливо приєднати до звичайного мікроконтролера по інтерфейсу SPI.

Як висновок, можна зазначити сфери застосування перелічених типів обладнання у контексті систем відеоспостереження.

Рішення на основі 8-бітних мікроконтролерів мають найнижчу вартість, та найнижчу швидкодію. Привабливими рисами є, також, невелике енергоспоживання та наявність режимів енергозбереження. Вони можуть знайти використання для відеофіксації зображень у складі простих систем сигналізації. Наприклад, автоматичне відсилання фото користувачеві за спрацюванням певного сенсора (руху, диму, затоплення тощо).

32-бітні мікроконтролери мають на порядок вищу швидкодію, яка дозволяє здійснювати відображення відеоінформації у реальному часі на рідкокристалічних дисплеях невеликого та середнього розміру. Прикладами застосування є проста веб-камера чи домофон з функцією розпізнавання облич. Такі рішення зазвичай використовують для зберігання даних карти пам'яті SD, що накладає обмеження на кількість циклів запису.

Одноплатні комп'ютери типу Raspberry Pi надають повний спектр можливостей, але характеризуються порівняльно високою вартістю та вимогами до енергоживлення і систем охолодження.

Список використаних джерел:

1. Tom Igoe. Making Things Talk, 2nd Edition. O'Reilly. 2011. ISBN: 9781449392437.
2. Marco Schwartz. Building a Wireless Security Camera With Arduino. CreateSpace Independent Publishing Platform. 2016. 38 p. ISBN: 978-1530780457.
3. Giuseppe Pervine. Arduino Ov7670 Camera: Step Guide To Use The Ov7670 With The Arduino: Ov7670 Camera Module Connection With Arduino. Independently published. 2021. 228 p. ISBN: 979-8536433720.
4. STM32F7 – DCMI. Digital Camera Interface. Revision 1.0. Електронний документ. URL:
https://www.st.com/content/ccc/resource/training/technical/product_training/group0/

90/5a/91/24/1a/14/4b/40/STM32F7_Peripheral_DCMI/files/STM32F7_Peripheral_DCMI.pdf/jcr:content/translations/en.STM32F7_Peripheral_DCMI.pdf

5. Dogan Ibrahim. Camera Projects Book: 39 Experiments with Raspberry Pi and Arduino. Elektor International Media; Main edition. 2019. 254 p. ISBN: 978-1907920776.

Ключові слова: Мікроконтролери, відеоспостереження, Arduino, Raspberry Pi, машинне навчання.

Ключевые слова: Микроконтроллеры, видеонаблюдение, Arduino, Raspberry Pi, машинное обучение.

Keywords: Microcontrollers, CCTV, Arduino, Raspberry Pi, machine learning.

Чепурна Олена Євгенівна

*Національний університет «Одеська юридична академія»,
доцент кафедри кібербезпеки, кандидат фіз. - мат. наук*

Кулешова Євгенія Романівна

викладач математики і інформатики ЗОШ №15 м.Одеси

МЕТОДИ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В СИСТЕМІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ

Розвиток інформаційного суспільства диктує нові правила взаємодії між людьми, підприємствами, державними інституціями і світовими державами взагалі. Інтернет, який «видає», «поглинає» та обробляє великі об'єми інформації стає не тільки джерелом комфортного життя, але і найнебезпечніших загроз. Ростає залежність від комп'ютерних технологій, додаток «Дія», наприклад, містить всю основну інформацію про людину: ID картка, ІПН, свідоцтво народження дитини, водійські права, документи підприємця та податкові декларації. Всі головні документи знаходяться в смартфоні, відомості