

ПРОГРАМУВАННЯ РОЗПІЗНАВАННЯ І СПОСТЕРЕЖЕННЯ НА МІНІ-ПК RASBERRI

Кондрацов Андрій, Радионова Ганна

Науковий керівник: канд. тех. наук, доцент Тарасов А.Ф.

*Південноукраїнський національний педагогічний
університет імені К. Д. Ушинського*

Робота присвячена проектуванню системи розпізнавання образів зі спостереженням та розробці програми для міні-ПК Raspberry, призначення якої виділити та розпізнати образ з доступною функціональністю виділення контурів образу. Розроблений програмний продукт є універсальним засобом керування, який при подальшій адаптації для реальних потреб підприємства чи просто персонального користування надає власнику можливість швидко та у повній мірі відрізнити один образ від іншого.

Ключові слова програмний продукт, спостереження, розпізнавання образів, міні-ПК.

Programming of rozp_znavannya i fittings on mini-pk rasberri

Kondratsov Andriy, Radionova Anna

Naukovy Kerivnik: Candidate of Technical Sciences. Sciences, Associate Professor

Tarasov AF

Southern Ukrainian national pedagogici

University of KD Ushinsky

Work is devoted to the design and development of a program for a microprocessor. Its purpose is to highlight and recognize the image. The image contour selection function is available. The developed software product is a versatile management tool that, with further adaptation and improvements to the real needs of the enterprise, or simply for personal use, provides the owner with the ability to quickly and completely distinguish one image from another.

Keywords software product, surveillance, pattern recognition, mini-pc

Постановка проблеми.

Технології розпізнавання обличчя є на сьогоднішній день одним з активно розвиваючихся напрямків комп'ютерного зору. Використання даних технологій давно вийшло за межі завдань технічних засобів забезпечення безпеки, але найбільшу актуальність вони й досі мають саме в цій сфері [1]. Функція «розпізнавання обличчя» знайшла своє застосування в багатьох аспектах

людського життя. За допомогою систем відеоспостереження даного типу можна організувати:

1. прохідну на підприємстві або інших закритих від сторонніх об'єктів;
2. систему протидії розкраданням в торгових точках та інших приватних володіннях;
3. систему протидії проникненню на територію домоволодіння та інших закритих об'єктів (часом людині складно на моніторі відрізнити зловмисника від куща, або іншого предмета, тим більше якщо камери встановлені на погано освітленій ділянці місцевості, але ж те що недоступно людині, цілком може зробити комп'ютерний модуль);
4. фейс-контроль в нічних клубах (100% захист від непрошених гостей).

Аналіз досліджень і публікацій.

Завдання розпізнавання мають наступні характерні риси.

Це інформаційні завдання, що складаються з двох етапів:

1. перетворення вихідних даних до виду, зручного для розпізнавання;
2. власне розпізнавання (вказівка приналежності об'єкта певного класу).

У цих завданнях можна вводити поняття аналогії або подібності об'єктів і формулювати правила, на підставі яких об'єкт зараховується в один і той же клас або в різні класи.

У цих завданнях можна оперувати набором прецедентів-прикладів, класифікація яких відома і які у вигляді формалізованих описів можуть бути пред'явлені алгоритмом розпізнавання для настройки на завдання в процесі навчання.

Для цих завдань важко будувати формальні теорії і застосовувати класичні математичні методи (часто недоступна інформація для точної математичної моделі або виграш від використання моделі та математичних методів непорівнянний з витратами).

Виділяють такі типи завдань розпізнавання:

3. завдання розпізнавання – віднесення пред'явленого об'єкта за його опису до одного із заданих класів (навчання з учителем);

4. завдання автоматичної класифікації – розбиття множини об'єктів, ситуацій, явищ за їх описами на систему непересічних класів (таксономія, кластерний аналіз, самонавчання);

5. завдання вибору інформативного набору ознак при розпізнаванні;

6. завдання приведення вихідних даних до виду, зручного для розпізнавання;

7. динамічне розпізнавання і динамічна класифікація – завдання 1 і 2 для динамічних об'єктів;

8. завдання прогнозування – суть попередній тип, в якому рішення повинне ставитися до деякого моменту в майбутньому.

Мета статті.

Залежно від цілей і завдань, поставлених перед системою відеоспостереження з функцією розпізнавання осіб, їх ділять [2,3] на системи:

1. виявлення; 2. розпізнавання; 3. ідентифікації.

Відеоаналітика (video analytics) – апаратно-програмне забезпечення або технологія, що використовує методи комп'ютерного зору для автоматизованого збору даних на підставі аналізу потокового відео (відеоаналізу). Відеоаналітика спирається на алгоритми обробки зображення і розпізнавання образів, що дозволяють аналізувати відео без прямої участі людини. Відеоаналітика використовується в складі інтелектуальних систем відеоспостереження (CCTV, охоронного телебачення), управління бізнесом (business intelligence, BI) і відеопошуку [4].

Загальна структура системи розпізнавання і етапи її розробки показані на рис. 1.

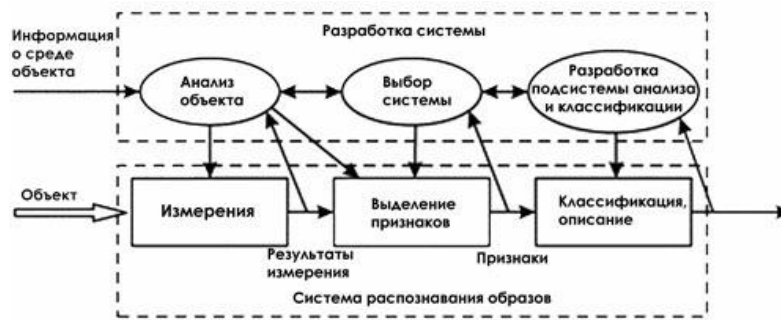


Рис. 1. Загальна структура розпізнавання

Актуальність даного питання потребувала реалізації системи розпізнавання образів зі спостереженням на міні-ПК Raspberry.

Розробка даного проекту призначена для розпізнавання образів обличчя. Сам функціонал складається з:

1. ідентифікація обличчя; 2. розпізнавання обличчя.

Загальна структура розпізнавання та розпізнавання зі спостереженням наведена на рис. 1, 2.

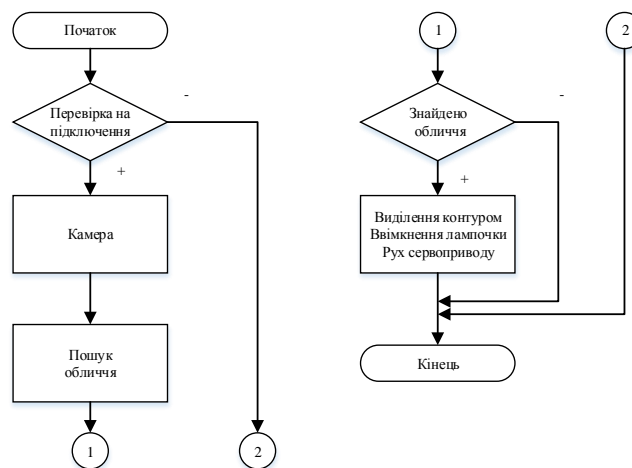


Рис. 2. Загальна блок-схема розпізнавання зі спостереженням

Виклад основного матеріалу (результатів) дослідження.

Проект реалізовано на міні-ПК Raspberry Pi 3 – один з небагатьох продуктів у своїй ніші, основна маса інших одноплатних комп'ютерів нагадує Arduino. Серед інших одноплатних комп'ютерів Raspberry Pi виділяється і наявністю масштабної кількості прихильників, серед яких можна знайти

відповіді на каверзні питання і аудиторію, щоб поділитися своїми ідеями та розробками [5,6].

Схема мікроконтролера наведена на рис. 3, 4.

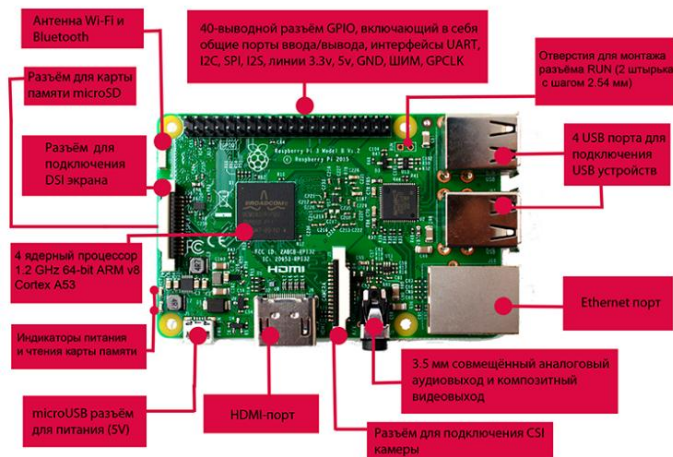


Рис. 3. Схема розташування моделі Rasberri Pi

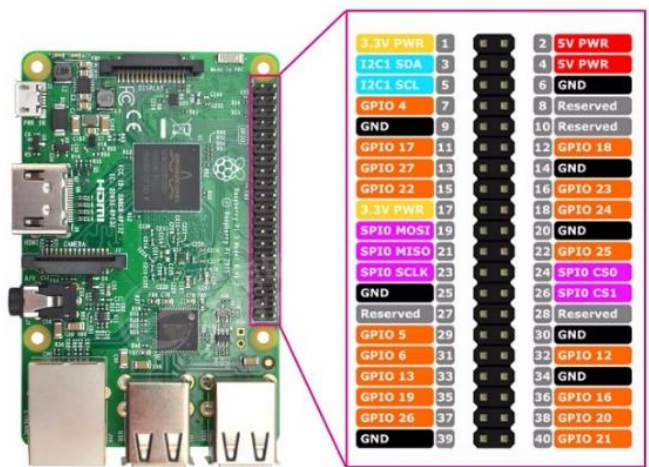


Рис. 4. Призначення виводів Raspberry

Опис периферійних модулів Raspberry містить значну кількість підключення периферійних пристроїв. В нашій роботі було підключено такі периферійні пристрої: миша, клавіатура, монітор, камера та Ethernet [7]. Схеми підключення периферії та сервоприводу наведено на рис. 5.

Сервопривід – привід з управлінням через негативний зворотний зв'язок, що дозволяє точно керувати параметрами руху [8]. Сервоприводом є будь-який

тип механічного приводу (пристрої, робочого органу), що має в складі датчик положення, швидкості, зусилля і т. п., і блок управління приводом (електронну схему або механічну систему тяг), автоматично підтримує необхідні параметри на датчику і, так само, на пристрої відповідно до заданих зовнішніх параметрів: положення ручки управління, чисельним значенням від інших систем і т. ін. [9].

Управління ШІМ. Широтно-імпульсна модуляція (ШІМ) – це імпульсний сигнал постійної частоти і змінної шпаруватості, тобто відношення тривалості імпульсу до періоду його проходження. За допомогою завдання шпаруватості (тривалості імпульсів) можна змінювати середнє значення напруги на виході ШІМ [10].

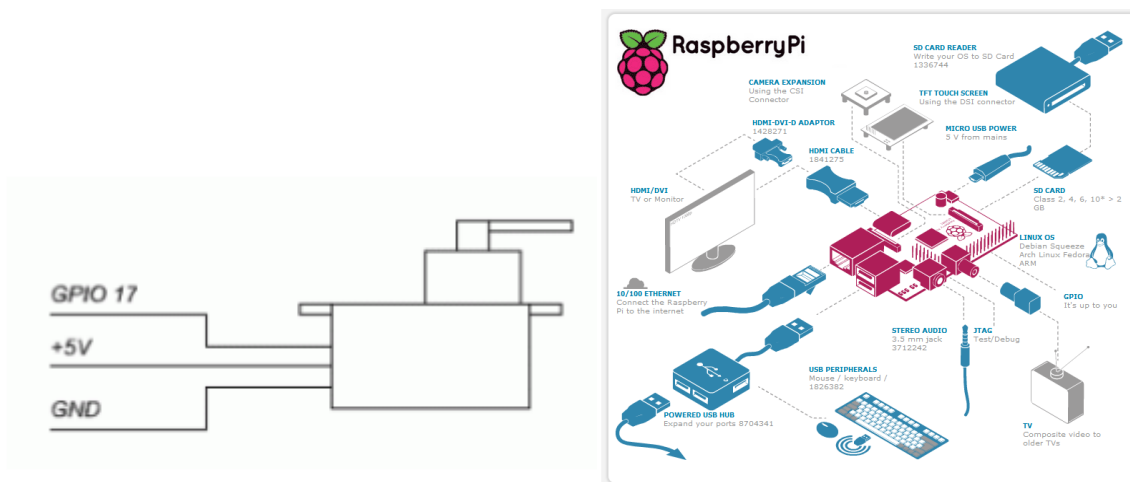


Рис.5. Схеми підключення: а – сервоприводу, б - периферії до Rasberry

В якості мови програмування обрано «Пітон» (Python) – це синтаксично чиста мова програмування з наголосом на простоту читання коду, який використовує прості англійські ключові слова [11].

Середовище розробки IDLE є командний рядок з функціями REPL (Read-Evaluate-Print-Loop – «Читання-Обчислення-Друк-Цикл»), в якій можна друкувати команди на Python'е. Система REPL дозволяє виводити на екран результати виконання команд без використання print.

Для розпізнавання образів використано OpenCV (Open Source Computer Vision Library). OpenCV являє собою бібліотеку програмного забезпечення для комп'ютерного зору і машинного навчання з відкритим вихідним кодом.

Кроки установки OpenCV для Python на Raspberry Pi:

1. `sudo apt-get update`;
2. `sudo apt-get upgrade`;
- 3) `sudo apt-get install build-essential`;
- 4) `sudo apt-get install cmake git libgtk2.0-dev pkg-config libavcodec-dev libavformat-dev libswscale-dev`;
- 5) `sudo apt-get install python-dev python-numpy libtbb2 libtbb-dev libjpeg-dev libpng-dev libtiff-dev libjasper-dev libdc1394-22-dev`;
- 6) `sudo apt-get install python-opencv`;
- 7) `sudo apt-get install python-matplotlib`;

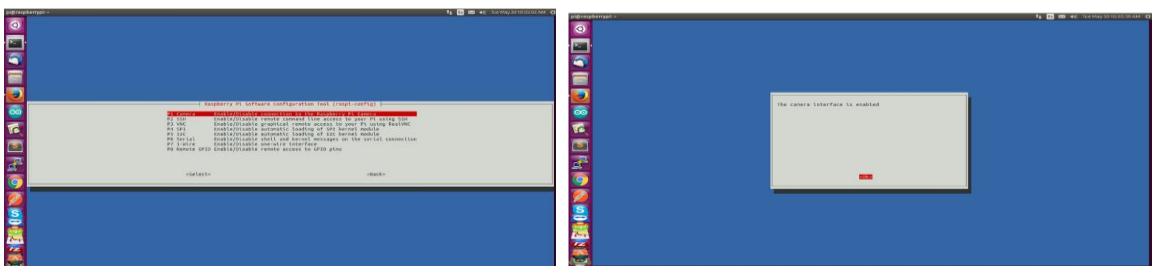
Для виявлення осіб нам необхідно налаштувати камеру. Кроки, щоб увімкнути камеру наведені нижче на рис. 6. Після виконання цих кроків можна перевірити чи включена камера, зробивши одне зображення за допомогою команди:

```
The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
Last login: Mon May 29 18:17:10 2017
pi@raspberrypi:~$ sudo raspi-config
```

Рис. 6

Результатом являється увімкнена камера та виділення образу.



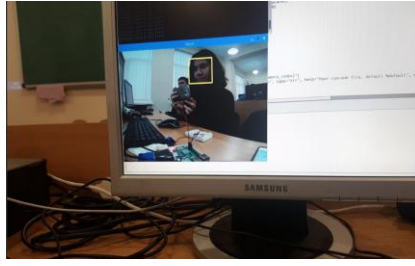


Рис. 7. Кроки включення камери (зверху) та виділення образу (знизу)

Висновки та перспективи подальших пошуків у напрямі дослідження

Створений програмний продукт може бути використаний у реальних робочих системах, які потребують керування сигналізацією, в тому числі з застосуванням програми розпізнавання обличчя. В наші часи почала стрімко розвиватися галузь інтернет-речей, керування якими можна реалізувати за допомогою незначної модифікації створеної програми. За оцінками експертів ця галузь буде на підйомі ще доволі тривалий час, а тому подібні програми можуть принести чималий прибуток при своїй реалізації, що дає можливість оцінити виконану роботу як корисну та перспективну, яка дозволила не лише теоретично дослідити процес розробки програмного забезпечення для мікроконтролерів, але й дає можливість практичного використання.

Список літератури

1. Микроконтроллер [Електронний ресурс] / Интернет енциклопедія. – Режим доступу: <https://en.wikipedia.org/wiki/Микроконтроллер>.
2. Предко М. Справочник по PIC-микроконтроллерам / М. Предко. – ДМК Пресс, 2002. – 336 с.
3. Голубцов М.С. Микроконтроллеры AVR: от простого к сложному.- М.: СОЛОН-Пресс, 2003.- 592 с.
4. Иноземцев В.А.,Иноземцева С.В.. . Введение в электронику.- М.: БГПУ, 2001.- 848 с.
- 5.Raspberry Pi [Електронний ресурс] / Интернет енциклопедія. – Режим доступу: [https://en.wikipedia.org/wiki/Raspberry Pi](https://en.wikipedia.org/wiki/Raspberry_Pi).
6. Кравченко А.В. 10 практических устройств на AVR-микроконтроллерах. Книга 1.- М.: Додэка-XXI МК-Пресс, 2008.- 312 с.

7. Баранов В.Н. Применение Микроконтроллеров AVR: схемы алгоритмы программы.- К.: Додэка-XXI, 2006.- 392 с.
8. Белов А.В. Микроконтроллеры AVR в радиоловительской практике.- Л.: Наука и техника, 2007.- 192 с.
9. Управління сервоприводом – United States of America, 2011. – 675 с.
10. Белов А.В. Конструирование устройств на микроконтроллерах.- М.: Наука и техника, 2005.- 512 с.
11. Язык Python [Электронный ресурс] / Интернет енциклопедія. – Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Язык_питон.