

ПІДСИСТЕМА СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА ЛІТАКАМИ В ПОВІТРЯНОМУ ПРОСТОРІ АЕРОПОРТУ

© Миц А.М., Пуйда В.Я., 2007

Розглянуто реалізацію системи вводу відеозображення в автоматичну систему спостереження за рухомими об'єктами в полі зору відеокамери на базі технічного зору.

Realization of the system input of image is considered in automatic systems of looking after mobile objects in eyeshot video camera on the base of technical sight.

Вступ. Людина отримує через візуальне сприйняття близько 80% інформації про навколишній світ, а тому під час створення інтелектуальних систем спостереження та ідентифікації їх дедалі частіше обладнують пристроями обробки зображень. За рахунок своєї гнучкості й універсальності системи технічного зору дозволяють знизити навантаження на людину практично у всіх галузях промисловості.

Запропоновано реалізацію системи вводу відеозображення для автоматичної системи спостереження за рухомими об'єктами в полі зору відеокамери на базі технічного зору, для формування відеосигналу та приведення його до цифрової форми, з подальшим використанням для оцінки та отримання характеристик об'єктів на сцені, а також ідентифікації об'єктів за отриманими характеристиками з подальшим прийняттям рішень на основі отриманих даних. Система функціонує в режимі реального часу.

Опис системи та мета. Для підвищення надійності систем автоматизованої посадки літаків (рис. 1) можна використати систему технічного зору для автоматизованого та автоматичного контролю за повітряною обстановкою в зоні аеропорту. Така система повинна виявляти в полі зору рухомі об'єкти, проводити їх ідентифікацію та здійснювати спостереження за необхідними об'єктами.



Рис. 1. Посадка літака

Для опрацювання зображень в автоматичній системі виділення та ідентифікації рухомих об'єктів, всі операції необхідно проводити в масштабі реального часу, що вимагає певної модифікації існуючих структур та алгоритмів опрацювання зображення. Сьогодні наявні засоби не задовольняють вимоги реального часу через архітектурні обмеження чи надто тривалі процедури алгоритмічного опрацювання. Існуючі високопродуктивні архітектури у разі зміни алгоритму часто вимагають повного перепроєктування або будуються на базі високопродуктивних універсальних систем, які здатні виконати поставлену задачу, але з залученням надлишкової кількості ресурсів, що ускладнює її використання в цій сфері [1], [2].

Завдання роботи – створити високопродуктивну гнучку, масштабовану архітектуру для опрацювання зображень в реальному часі, яка не матиме вищезазначених недоліків.

Для цього система повинна розв’язувати такі задачі:

- забезпечити обробку зображень в реальному часі;
- засоби апаратної реалізації повинні мати мале енергоспоживання, високу надійність функціонування та малі габарити [1];
- система повинна забезпечити налагоджувальний інтерфейс з ПК для спрощення розробки та імплементації алгоритмів.

Технічно такі системи складаються з (рис. 2):

- камери, яка формує зображення;
- блока введення зображення, який перетворює цифровий сигнал в аналоговий;
- блока обробки зображення, який дозволяє виділити та ідентифікувати об’єкт в полі зору відеокамери;
- зв’язок з радіолокаційною системою;
- монітора, для спостереження за повітряною обстановкою оператором;
- пульта, для налагодження роботи системи в реальному часі;
- налагоджувального інтерфейсу з ПК.

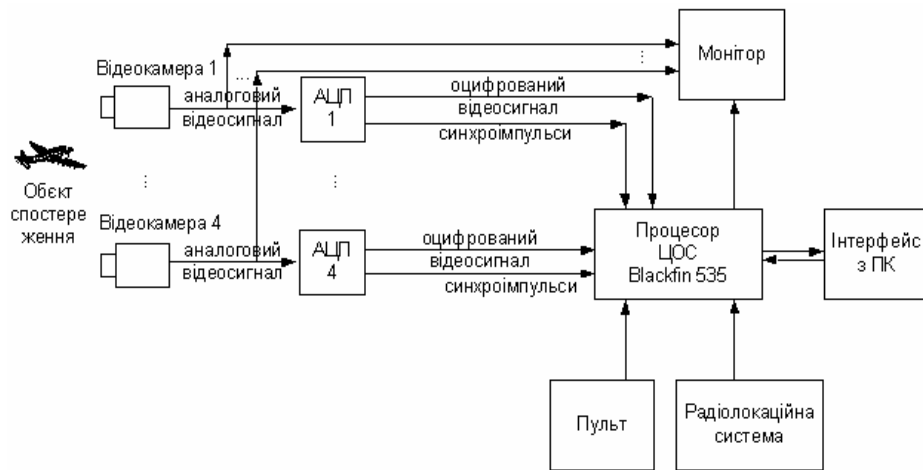


Рис. 2. Структура системи технічного зору

Блок введення зображення

Призначення цього блока виділити з вхідного відеосигналу вертикальні та горизонтальні імпульси та з програмованою затримкою подати їх цифровий аналог на вихід для процесора обробки відеосигналу та на монітор.

Формування аналогового відеозображення здійснюється відеокамерою. Вибір відеокамери насамперед пов’язаний з зоною спостереження автоматичної системи контролю за повітряною обстановкою в зоні аеропорту. Оцінюючи габарити авіатранспорту та максимальні відстані, на яких потрібно вести спостереження за літаком, була вибрана чорно-біла відеокамера із роздільною здатністю 1024 x 1024 пікселя. А також зважаючи на те, що така система повинна забезпечувати огляд на 180°, в одному стаціонарному пункті спостереження розміщуються 4 відеокамери під кутом 90° одна до одної і 45° до землі (рис. 3).

Далі відеосигнал за допомогою операційного підсилювача повинен бути перетворений до рівнів, прийнятних для АЦП і насамкінець надійти на АЦП.

АЦП повинно мати достатню смугу пропускання, швидкість перетворення, та низький рівень завад, що вносить саме АЦП. Ці умови задовольняє АЦП фірми Philips, TDA8703. TDA8703 – це 8-розрядне швидкодіюче (частота оцифровування до 40 МГц) відео-АЦП з низьким енергоспоживанням (290 мВт) [3],[4]. Щоб результуюче оцифроване зображення мало прийнятну якість та відповідало вхідному, для кодування одного пікселя зображення достатньо 8-ми біт, оскільки зображення чорно-біле.

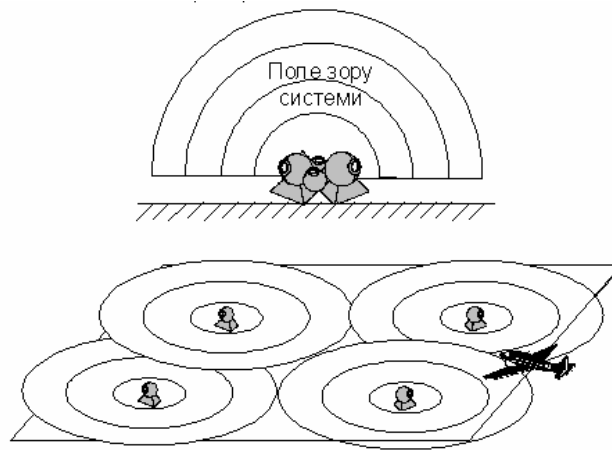


Рис. 3. Розміщення відеокамер в СТЗ

Для тактування роботи всієї системи необхідно виділити з аналогового сигналу синхроімпульси, які керуватимуть роботою центрального процесора та видачею результатів. Це здійснюється окремою мікросхемою Philips TDA4820T.

Блок введення зображення складається з таких вузлів (рис. 4):

- відеокамера;
- операційний підсилювач;
- відео-АЦП;
- мікросхема виділення синхроімпульсів.

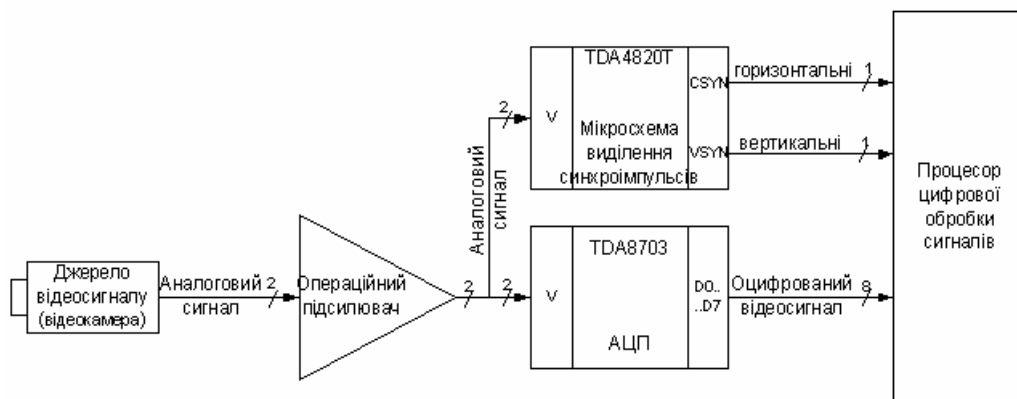


Рис. 4. Схема блока введення відеозображення

Висновки. У статті розглянуто основні моменти побудови системи вводу зображення в автоматичну систему контролю за повітряною обстановкою в зоні аеропорту. Системи такого типу на базі ПЦОС(DSP) забезпечують надійну платформу для побудови систем реального часу. Швидкодії такої системи достатньо для обробки кожного кадру, який надходить із блока відеовводу і є істотно швидшим за можливу реакцію людини.

1. Опенгайм Э. Применение цифровой обработки сигналов. – М.: Мир, 1980. – С. 192–267.
2. William K. Pratt. Digital Image Processing: PIKS Inside, John Wiley & Sons, 2001, Third Edition. – С. 613–641.
3. Data sheet TDA4820T Sync separation circuit for video applications, <http://www.philips.com>.
4. Data sheet TDA8703 8-bit high-speed analog-to-digital converter, <http://www.philips.com>.
5. Steven W. Smith. The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing. California Technical Publishing, 1999. Second Edition.
6. Keith Jack. Video demystified: a handbook for digital engineer. LLH technology Publishing. 2001. 3-rd Edition. – С. 262–264.