

Використання таких систем можливе при проектуванні платформ для 3G. В описаній структурі реалізовано задекларовані переваги розподіленої системи, вона має універсальний характер і може застосовуватися в інших сферах.

1. *GSM statistics*. (веб-сайт www.gsmworld.com). 2. Экономов А. *Сети GSM. Взгляд изнутри*. (веб-сторінка ixbt.com/mobile/gsm-nets.html). 3. Варламова О. *Большая электронная коммутация // Сети*. – 1998. – № 9 (веб-сайт www.osp.ru). 4. Корнеев В.В. *Параллельные вычислительные системы*. – М., 1999. – 320с. 5. Туммель Э., Джеймс С., Пискителло Д., Пфайфер Л. *ISDN просто и доступно*. – М., 1999. – 284 с. 6. Корнеев В.В. *Архитектуры с распределенной разделяемой памятью // Открытые системы*. – 2001. – № 3 (веб-сайт www.osp.ru). 7. Ulf Hansson, Terenzio Paone. *New hardware in AXE – The group switch*. // *Ericsson Review*. – 1997. – № 2. (веб-сайт www.ericsson.com/review). 8. *Наиболее распространенные коммуникационные технологии*. (веб-сайт www.parallel.rb.ru).

УДК 621.372

В.Я. Пуйда

Національний університет “Львівська політехніка”,
кафедра “Електронні обчислювальні машини”

ПІДСИСТЕМА ВИЗНАЧЕННЯ КООРДИНАТ ОБ’ЄКТА СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ЗОРУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО РОБОТА

© Пуйда В.Я., 2002

Запропоновано структуру підсистеми визначення координат об’єкта, структуру вузла формування цифрового зображення сцени та варіанти реалізації вузлів виявлення об’єкта та визначення його координат.

In a paper the structure of a subsystem of the definition of coordinates of plant, structure of a knot of shaping of a digital image of the scene and variants of an realization of knots of detection of plant and definition it of coordinates is offered.

Все більшого поширення набувають задачі автоматичного розпізнавання зображень в наукових дослідженнях та технічних системах. Проблематика розпізнавання зображень інтенсивно проникає в галузі, раніше безпосередньо не пов’язані з обробкою візуальної інформації. Так, в промисловості, наприклад, на складальних операціях, давно використовувались електромеханічні роботи-маніпулятори. На експериментальних виробництвах встановлювались маніпулятори, обладнані системами технічного зору (СТЗ). Але тільки з появою високопродуктивних мікропроцесорних засобів та з розвитком технологій побудови програмованих логічних матриць з’явилась можливість реального масового впровадження інтелектуальних роботів, обладнаних ефективними системами технічного зору, здатними вирішувати складні задачі обробки зображень, ідентифікації об’єктів та раціонального керування виконавчими механізмами.

Інтелектуальні роботи здатні вирішувати технічні задачі без участі або з мінімальним контролем та втручанням оператора завдяки потужним засобам, які можуть обробляти в

реальному часі великі потоки інформації, що надходять із сенсорів робота. Наприклад, підсистема “око-рука” повинна виявляти та ідентифікувати в полі зору відеокамери об’єкти, забезпечувати раціональні траєкторії переміщення елементів маніпулятора для захоплення об’єкта тощо.

На рис.1 наведено структуру підсистеми, призначеної для виявлення об’єкта на зображенні сцени та визначення його координат з врахуванням просторового положення відеокамери.

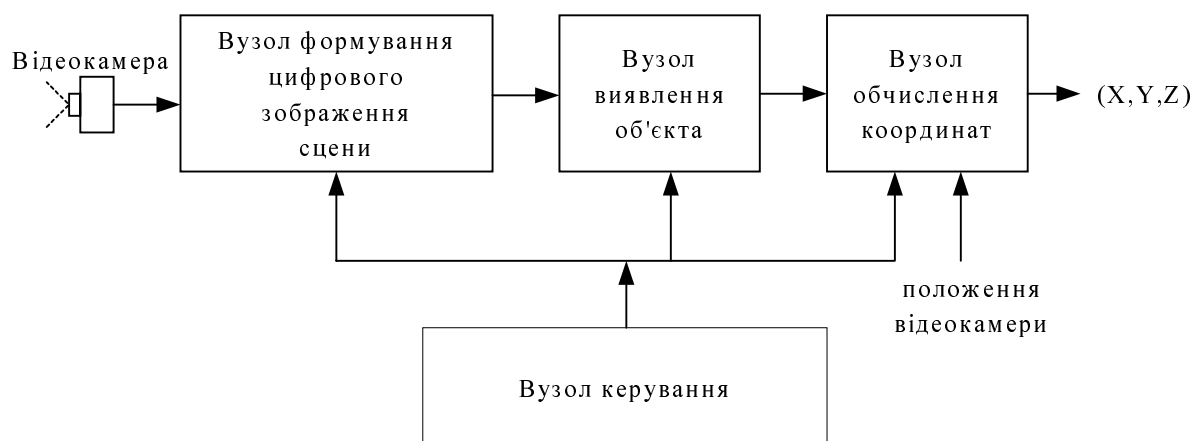


Рис. 1. Структура підсистеми визначення координат об’єкта

Відеосигнал з відеокамери в стандарті системи PAL або SECAM надходить на вузол формування цифрового зображення сцени (ЦЗС) в полі зору відеокамери.

Сформоване зображення зберігається в буферній пам’яті вузла формування ЦЗС і подається на вузол виявлення об’єкта. Процес виявлення об’єкта в полі сцени може включати також ідентифікацію об’єкта. Вузол обчислення координат визначає координати виявленого об’єкта в полі зору відеокамери і, враховуючи просторове розміщення відеокамери, формує просторові координати об’єкта. Формування цифрового зображення сцени, виявлення об’єкта, його ідентифікація та визначення просторових координат здійснюється в реальному часі. Базовим відрізком часу для реалізації вказаних операцій є час формування телевізійного кадру (20 мс).

Виявлення об’єкта на зображенні сцени можна здійснювати шляхом виділення контурної межі – краю, що відокремлює об’єкт від фону. Краї – це такі криві на зображенні, вздовж яких відбувається різка зміна яскравості. Важливою є зміна яскравості там, де орієнтація поверхні змінюється різко, або один об’єкт закриває другий, або накладається границя тіні. Тому потрібно локалізувати місця розривів яскравості. Зашумленість змін яскравості обмежує можливість виділення інформації про краї. Короткі краї повинні мати більшу контрастність ніж довші, щоб їх можна було розпізнати. Найпростішою моделлю краю на зображенні є розділення двох контрастних областей одиничною ступінчастою функцією $F(x)$ [1] :

$$F(x) = \begin{cases} 1, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases}, \quad (1)$$

яка є інтегралом від одновимірного одиничного імпульсу:

$$F(x) = \int \delta(t) dt. \quad (2)$$

Двовимірна функція $F(x, y)$ краю, який визначається перепадом яскравості на полі зображення сцени, має вигляд :

$$F(x, y) = \begin{cases} a & , \text{ при } x \cos \varphi + y \sin \varphi < \gamma; \\ b + h & , \text{ при } x \cos \varphi + y \sin \varphi \geq \gamma, \end{cases} \quad (3)$$

де φ і γ – полярні координати точки перепаду, найближчої до центру досліджуваної області; x, y – координати пікселів зображення, $F(x, y)$ – реальний контурний край.

Обчислення координат об'єкта відносно фіксованої системи координат з високою точністю можна здійснювати за допомогою моментних характеристик [2]. За яскравістю зображення об'єкта обчислюються моменти, що єдиним чином визначають функцію яскравості і, отже, дають повний опис об'єкта. Наприклад, момент $M_{k,t}$ порядку (k, t) можна визначити як

$$M_{k,t} = \sum_{ij} x_i^k y_j^t B_{ij}, \quad k, t = 0, 1, 2, \dots, \quad (4)$$

де B_{ij} – яскравість зображення в точці растра з координатами (i, j) . Моменти M_{01} і M_{10} характеризують положення центру ваги об'єкта. На їх основі можна визначити координати центра об'єкта на полі сцени і, відповідно врахувавши положення відеокамери, координати об'єкта в просторі. Однак, така методика вимагає формування зображень сцени з відносно високою роздільною здатністю і передбачає багатократне зчитування точок зображення, що істотно впливає на швидкодію та відповідно ставить певні вимоги до апаратної реалізації.

На рис. 2 показано структуру вузла формування цифрового зображення сцени. Композитний відеосигнал з відеокамери надходить на вхід аналого-цифрового перетворювача (АЦП) та на вузол виділення кадрових (КСІ) та рядкових (РСІ) синхроімпульсів.

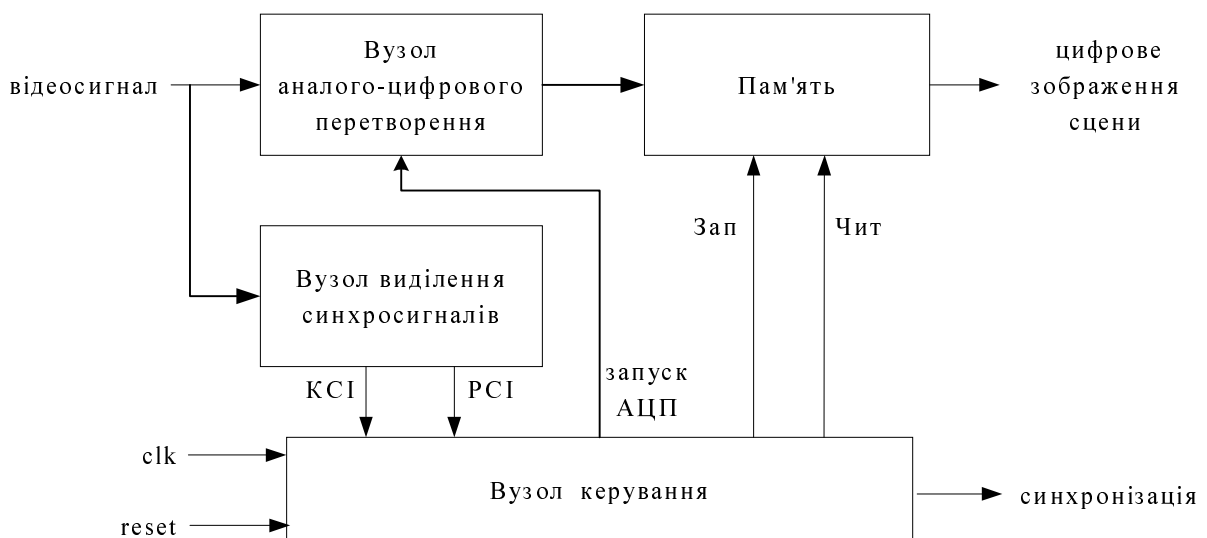


Рис. 2. Вузол формування цифрового зображення сцени

На основі виділених синхросигналів, які вказують на початок кадру та рядка формуються сигнали, що забезпечують синхронізацію запуску АЦП та буферної пам'яті. Буферна пам'ять побудована на основі мікросхем двопортової пам'яті, що забезпечують паралельний запис та читання. Це дає можливість реалізувати процес формування цифрового зображення сцени, виявлення об'єкта та визначення його координат конвеєрним способом. Вузол керування забезпечує формування неперервного синхронного потоку цифрового зображення сцени.

Робота вузла розпочинається із формування сигналу “reset” (рис. 3). Схема керування після появи сигналу кадрового синхроімпульсу розпочинає цикли запуску АЦП та запису вхідних даних у буферну пам'ять. Затримка “ $T_{зат}$ ” встановлює початок інформаційної зони телевізійного кадру і формується відповідно на початку кадру та на початку кожного рядка даного кадру.

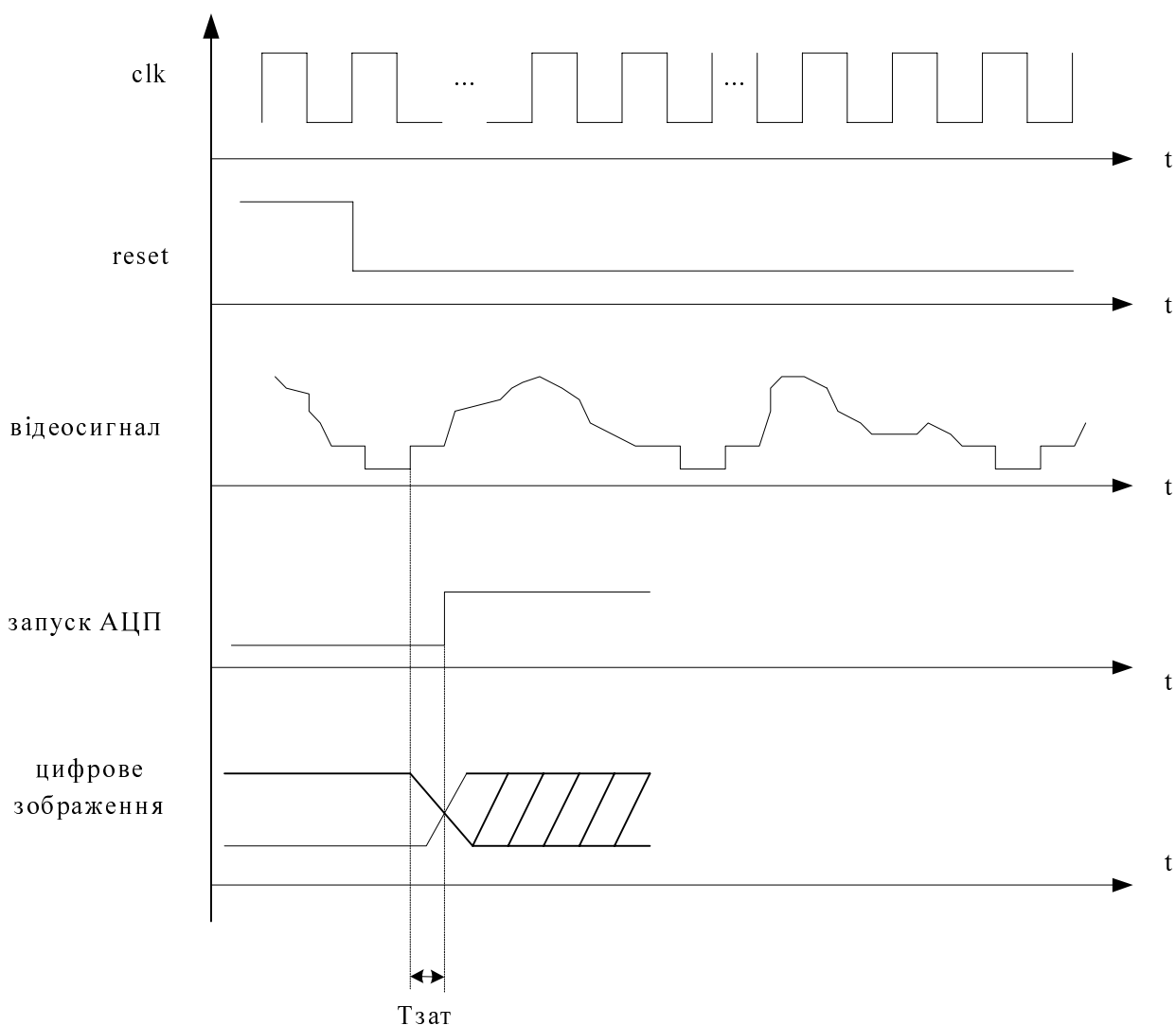


Рис. 3. Діаграми вузла формування цифрового зображення сцени

Вузли виявлення об'єкта на полі сцени та обчислення координат являють собою спеціалізовані процесори, які реалізуються на базі сигнального процесора фірми Motorola DSP56303 та на основі програмованої логічної матриці XC4000 (фірми Xilinx).

1. Дуда Р., Харт П. Распознавание и анализ сцен. М., 1976. 2. Лобзин Л.П., Седых Е.И. Использование геометрических моментов в системе машинного зрения //Вопросы радиоэлектроники. – М., 1977. – Вып.7.

УДК 616.073.731+621.317.73

Я.Р. Совин

Національний університет “Львівська політехніка”,
кафедра “Автоматика і телемеханіка”

ПОКРАЩАННЯ ХАРАКТЕРИСТИК РЕОГРАФІВ ПРИ ВИКОРИСТАННІ БАГАТОКАНАЛЬНИХ СИГМА-ДЕЛЬТА АЦП

© Совин Я.Р., 2002

Проаналізовано можливості і перспективи використання сигма – дельта АЦП в реографах. На прикладі типової структури реографа показано переваги від застосування АЦП даного типу. Запропоновано нову структуру каналу реографа з покращеними характеристиками.

The sigma – delta of a ADC in reographs is analysed possibilities and perspectives of use. On an example of a typical structure of a reograph is shown advantages for want of application of a ADC yes of a type. It is offered a new structure of a reograph, which possesses the improved performances.

Цифрове оброблення сигналів (ЦОС) є головним фактором покращання технічних характеристик сучасного медичного обладнання. Точність ЦОС значною мірою залежить від точності аналого-цифрового перетворення сигналу. Тому актуальним є використання можливостей сучасної елементної бази для розроблення нових типів реографів, у яких вимоги щодо точності перетворення є особливо високі.

В основу методу реографії (імпедансної плетизмографії) покладено реєстрацію зміни повного опору досліджуваної ділянки тіла або органу, яка зумовлена зміною кількості крові, що проходить через них, і комплексно відображає зміну об'єму і швидкості руху крові.

Формула для визначення пульсової зміни об'єму крові [1]:

$$\Delta V = -\rho l^2 \frac{\Delta R_0}{R_0^2},$$

де ρ – питомий опір крові (типове значення -150 Ом · см); l – відстань між електродами; ΔR_0 – зміна повного опору ділянки тіла між електродами; R_0 – повний опір ділянки тіла.

Діапазон значень R_0 за різними даними становить 50-200 Ом, тоді як ΔR_0 становить приблизно 0.05% від R_0 [2], що вимагає 19 – 20 розрядів АЦП.

Отже, вимірюванню підлягають величини R_0 та ΔR_0 . Деякі методики оцінки гемодинамічних параметрів вимагають додатково ще реєстрації першої похідної змінної