

Робота присвячена аналізу сучасних підходів щодо розпізнавання зображень, приводяться основні засоби, що використовуються при розпізнаванні зображень

УДК 577.3

О.В. Лисенко, к.т.н.,

В.О. Мунтян, к.т.н.

Таврійський державний
агротехнологічний університет

ЦИФРОВІ СИСТЕМИ ОБРОБКИ ВІЗУАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Ключові слова – зображення, класифікація, інформаційні ознаки, системи розпізнавання.

Постановка проблеми. Розвиток інформаційних технологій зажадав принципово нового підходу до організації мікроскопічного дослідження. Насамперед, це було пов'язане з необхідністю забезпечити можливість безпосередньої комп'ютерної обробки інформації, одержуваної за допомогою мікроскопа, що виключає з рутинних операцій «суб'єктивну» ланку - людини, і звільняючий його інтелект для рішення творчих, неординарних завдань.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. З розвитком технічних засобів та збільшення вимог до них зростає потреба в нових ефективних методах аналізу зорової інформації. Цей факт безпосередньо пов'язаний з необхідністю зменшення розриву між необхідними обсягами оброблюваної інформації і можливостями послідовних процедур обробки в застосовуваних традиційних обчислювальних засобах [1, 2]. Таке протиріччя пояснює дослідження нових шляхів для створення високоефективних технічних засобів обробки зображень.

Обробка оптичної інформації в пристроях око-процесорного типу заснована на принципі паралельної обробки, яку можна сформулювати таким чином: для довільного перерізу логіко-часовий перехід виконується за квант часу паралельно для всіх точок зображення [3-5].

Формулювання цілей статті (постановка завдання). На базі сучасної електронної елементної бази досить важко здійснити реалізацію пристрою око-процесорного типу з дотриманням всіх необхідних умов обробки інформації, тому можна стверджувати, що з боку забезпечення око-процесорної обробки, найдоцільніше застосовувати оптоелектронні елементи.

Основна частина. Оптоелектронний око-процесор найбільш ефективний при виконанні спеціалізованої задачі, коли є жорсткі алгоритми функціонування. При цьому його структура визначається характером розв'язуваної задачі.

У загальному вигляді структурна схема подана на рис. 1 [1,2]. Розвиток систем розпізнавання образів у наш час іде шляхом створення спецобчислювачів моментних ознак як самостійних, так і в структурі оптоелектронних процесорів обробки зображень, що функціонують у реальному часі [3].

Єдина форма представлення багатотонових зображень у вигляді набору бінарних розрядних зрізів, цифровий спосіб обробки, адаптивність, гнучкість і універсальність із погляду виконання лінійно-алгебраїчних операцій обробки спонукають до необхідності розробки багатфункціональних однорідних оптоелектронних блоків із паралельними входами-виходами, об'єднаних у структуру оптоелектронного процесора обробки зображень, наведену на рис. 1 [2].

Цифровий мікроскоп - це єдиний комплекс, що поєднує оптичну або електронно-променеву системи одержання даних (власне мікроскоп), систему кодування (цифрова камера) і систему обробки даних (комп'ютер).

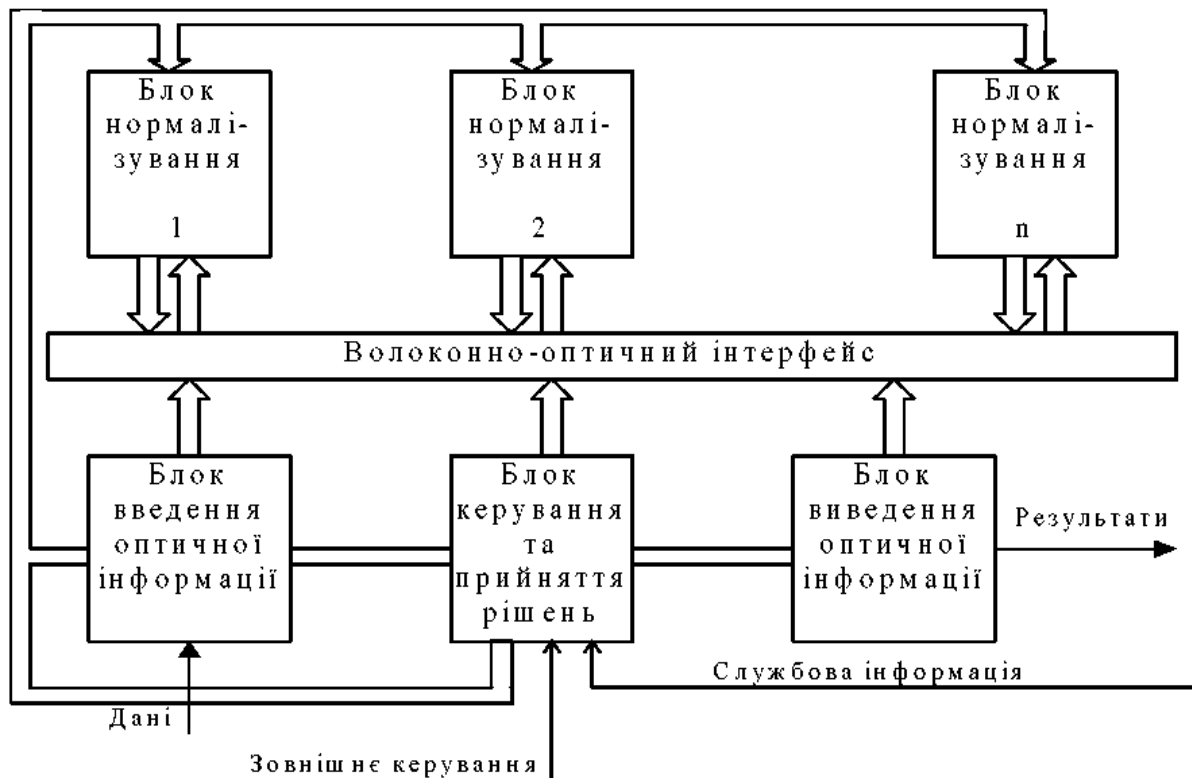


Рис. 1 – Структура око-процесора

Цей комплекс, керований спеціалізованою програмою, швидко й з мінімальним втручанням людини зможе виконати практично всі «стандартні» операції. Особливо важливо в цій ситуації не тільки те, що система може не тільки миттєво передавати отримані й оброблені дані в будь-яку точку миру, але й навіть сама приймати ті або інші рішення. І якщо в медицині остаточне рішення однаково завжди буде приймати людина, то в інших галузях діяльності, наприклад, у виробництві виокотехнологічної продукції, така система може працювати практично самостійно.

Виходячи із усього вищесказаного, до основних достоїнств цифрового мікроскопа можна віднести:

- точна передача форми, границі й кольори об'єкта,
- можливість виконання різноманітних тонких робіт,
- збереження результатів дослідження (як проміжних, так і кінцевих),
- можливість робити спостереження з екрана монітора,
- можливість передачі результатів на відстані,
- можливість редагування зображення, а також застосування комп'ютерних методів аналізу результату.

Щоб з'єднати мікроскоп і камеру, використовуються спеціальні адаптери, які забезпечують точну передачу зображення (без перекручувань і з максимальним відсотком видимого поля мікроскопа на світлочутливу матрицю камери). При спостереженні за допомогою цифрового мікроскопа настійно рекомендується використати тринокулярну насадку, що дає можливість проводити зйомку об'єкта спостереження без додаткових трансформацій мікроскопа.

Для того щоб передати зображення з мікроскопа в комп'ютер, можуть використатися наступні прилади:

- цифрові камери
- цифрові фотокамери
- аналогові системи уведення

Вибір системи уведення буде прямо залежати від вимог до якості зображення, а також від завдань, пов'язаних з конкретним дослідженням.

Таким чином, порівнюючи різні системи уведення, можна зробити наступні короткі зауваження:

Якість зображення, переданого аналоговою камерою, сильно залежить від використовуваної плати уведення, яка може розрізнятися типом телевізійного сигналу, точністю, роділенням, пропускнуою здатністю, убудованими засобами обробки зображень. Але аналогові камери здатні дати зображення на екрані комп'ютера не більш ніж з 400 тисяч пікселей.

У той же час цифрові камери й фотоапарати здатні передати зображення з 16 млн. пікселей.

У свою чергу, цифрові фотоапарати відрізняються від цифрових камер швидкістю уведення (у камер вона набагато більше).

Сьогодні у зв'язку з масовим поширенням персональних комп'ютерів цифрові мікроскопи уніфікувалися, більшість із них працює при підключенні до стандартного USB порту комп'ютера, на якому встановлене відповідне програмне забезпечення, сумісне з конкретною моделлю цифрового мікроскопа. Іноді навіть уживають термін «USB-мікроскоп».

Використання цифрового мікроскопа в оптико-електронних системах дозволяє суттєво підвищити якість аналізу біологічного матеріалу та спростити передачу даних до ЕОМ.

Нами запропоновано підхід до контролю життєздатності біоматеріалу, а саме ембріонів сільськогосподарських тварин за допомогою оптико-електронної системи в основі якої використовується цифровий мікроскоп реалізується в такий спосіб. Отримане за допомогою мікроскопа зображення ембріона кодується й уводиться в ЕОМ. Аналіз ембріона відбувається шляхом зіставлення аналізованого ембріона з еталонною моделлю. Еталонна модель ембріона порівнюється з аналізованим зображенням. Введення критеріїв рівня збігу з еталоном дозволяє автоматично приймати остаточне рішення про якість ембріона. Це дає можливість забезпечити підвищення точності й скоротити час аналізу життєздатності ембріона.

Результат порівняння обробляється кореляційним методом розпізнавання образів, на основі чого одержується висновок про рівень збігу аналізованого ембріона з еталоном, що є критерієм винесення кінцевого рішення про якість ембріона.

Позитивним технічним результатом є те, що розроблений спосіб [7,8] дозволяє підвищити точність визначення якості ембріона шляхом зменшення значень критеріїв збігу аналізованого ембріона з еталоном.

На рис. 2 наведена функціональна схема підсистеми аналізу ембріона з використанням спеціалізованих електронних вузлів.

Джерело світла 1 висвітлює чашку Петрі 2 й ембріон, що перебуває в ній. Чашка Петрі занурена в термостат 3 із прозорими стінками. Із протилежної сторони чашки Петрі встановлений цифровий мікроскоп 4, вихід якого з'єднаний із входом блоку кодування зображення ембріона 5. Перший вихід блоку 6 підключений до першого входу монітора 10 для виводу результатів аналізу якості ембріона. Другий вихід блоку кодування 6 підключений до першого входу обчислювального пристрою 7, що здійснює порівняння еталона із зображенням ембріона. Другий вхід обчислювального пристрою 7 підключений до виходу блоку завдання еталона ембріона 6. Вихід обчислювального пристрою 7 підключений до першого входу блоку порівняння 9, другий вхід якого з'єднаний з виходом блоку завдання критеріїв збігу еталона зі зразком ембріона 8. Вихід блоку порівняння 9 підключений до другого входу монітора 10, що фіксує результат аналізу якості ембріона.

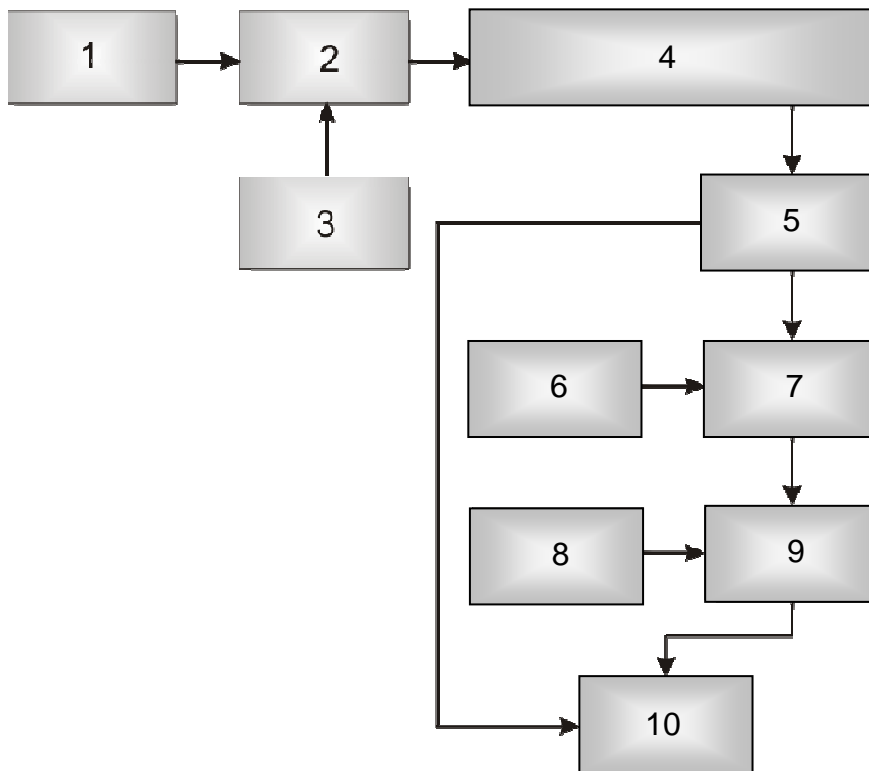


Рис. 2 - Підсистема аналізу ембріонів.

Висновки

Використання сучасних цифрових мікроскопів цілком доступне для серйозних наукових досліджень та дозволяє суттєво підвищити якість і як наслідок ефективність існуючих засобів аналізу біологічних об'єктів.

Література.

1. Кожем'яко В.П., Кутаєв Ю.Ф., Свєтніков С.В., Тимченко Л.І., Яровий А.А. Паралельно-ієрархічне перетворення як системна модель оптико-електричних засобів штучного інтелекту. Монографія. – Вінниця: «УНІВЕРСУМ-Вінниця», 2003. – 324 с.
2. Кейдель В. Д. Физиология органов чувств. – Ч.1, Общая физиология органов чувств и зрительная система. – М.: Медицина, 1975. – 256 с.
3. Пуятин Е.П., Аверин С.И. Обработка изображений в робототехнике. -М.: Машиностроение, 1990. – 320 с.
4. Математические методы распознавания образов и дискретной оптимизации/ Отв. ред. Журавлев Ю.И. – М.: ВЦ АН СССР, 1990. – 148 с.
5. Нейрокомпьютеры в системах обработки изображений. Коллективная монография/ Общая ред. А. И. Галушкина. – М.: Радиотехника, 2003. – 192 с.
6. Кожем'яко В.П., Мартинюк Т.Б., Суприган О.І., Клімкіна Д.І. Квантові перетворювачі на оптоелектронних логіко-часових середовищах для око-процесорної обробки зображень. Монографія. – Вінниця: УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2007. – 126с.
7. Патент. Україна. Пристрій для визначення якості ембріонів / О.В. Верескун, Ю.С. Мегель, В.О. Мунтян, В.П. Пуятін (Україна). - № 45592. Опубл. 15.04.2002. Бюл. № 4.
Патент. Україна. Спосіб визначення якості ембріонів / О.В. Верескун, Ю.С. Мегель, В.О. Мунтян, В.П. Пуятін (Україна).- № 42456 А. Опубл. 15.10.2001. Бюл.№ 9.

ЦИФРОВІ СИСТЕМИ ОБРОБКИ ВІЗУАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

О. В Лисенко, В.О. Мунтяню

Робота присвячена аналізу сучасних підходів щодо розпізнавання зображень, приводяться основні засоби, що використовуються при розпізнаванні зображень.

DIGITAL SYSTEMS OF VISUAL INFORMATION PROCESSING

O.V. Lysenko, V.A.Muntyan

The research is devoted to analysis of modern images recognition approaches, main methods used for images recognition are given.