

ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ С ЦЕЛЬЮ СЕГМЕНТАЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

А.С. КОВАЛЕНКО^{1*}, С.В. КОВАЛЕНКО²

¹ магістрант кафедри системного аналізу та інформаційно-аналітичних технологій, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА

² доцент кафедри системного аналізу та інформаційно-аналітичних технологій, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА

*email: adbc@ukr.net

Ультрафіолетові випромінювання, джерелом яких в природних умовах є сонце, грають важливу роль в біологічних процесах. Їх недолік негативно впливає на стан тварин. Природна ультрафіолетова недостатність може бути компенсована випромінюваннями штучних джерел. Ртутно-кварцові та еритемні лампи створюють потужний потік ультрафіолетових випромінювань і використовуються з профілактичної та лікувальної метою в сільському господарстві в тваринницьких приміщеннях для облучення свиней.

Для забезпечення вказаних дій ставиться завдання визначення на цифрових зображеннях місця розташування тварин, а також їх кількості. При обробці зображень виділяють три етапи [1]:

1. Предобробка включає в себе видалення шумів на зображенні (сглаживання зображення).

Для усунення випадкових шумів цілорозумно застосування середнього фільтра. Фільтрація даних розділяється на лінійну фільтрацію (з використанням матриці згортки) та нелінійну. Роботу лінійних фільтрів можна представити в вигляді згортки оброблюваного зображення з фільтром, ядро якого представлено в вигляді матриці або маски, коефіцієнти якої мають різне значення (вага):

$$z'(x, y) = \sum_{(s,t) \in S_{xy}} h(s, t) z(s, t), \quad (1)$$

де $z(s, t)$, $z'(x, y)$ – яскравості пікселів з координатами (s, t) та (x, y) відповідно спотвореного та відновленого зображень; $h(s, t)$ – вагові коефіцієнти матриці ядра фільтра; S_{xy} – область задання ядра фільтра або його апертура (центр апертури S_{xy} збігається з пікселем $z(x, y)$ спотвореного зображення).

Одним з часто використовуваних є фільтр Гауса, перевагою якого є відсутність артефактів після його застосування.

2. Сегментація зображення є одним з ключових етапів при розв'язанні задачі розпізнавання образів. Під сегментацією зображення

подразумеваются выделение контура определенного образа, присутствующего на изображении, для дальнейшей его идентификации.

Для решения поставленной задачи необходимо осуществить выделение контуров объектов на изображениях. Для выделения контурных линий воспользуемся фильтрами Собеля [2]. Особенностью является преобразование изображения отдельно вдоль горизонтальной и вертикальной осей. Для этого используются матрицы, что дает два отдельных изображения G_X и G_Y , которые необходимо соединить с помощью выражения $z'(x, y) = \sqrt{G_X^2 + G_Y^2}$.

3. Распознавание предполагает конечный этап обработки, который сверяет найденный фрагмент изображения с некими образцами.

Результаты сглаживания и выделения контуров представлен на рис. 1.

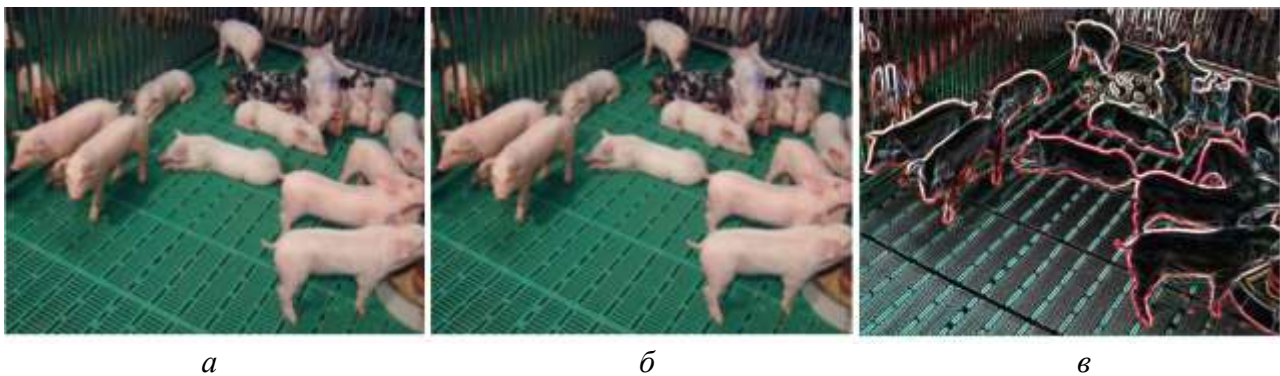


Рис. 1 – Процесс распознавания объектов: *а* – исходное изображение; *б* – сглаженное изображение; *в* – построение контура

Результат сегментации с помощью полигона, заданного четырехугольником, и определение центра тяжести многоугольника представлены на рис. 2.

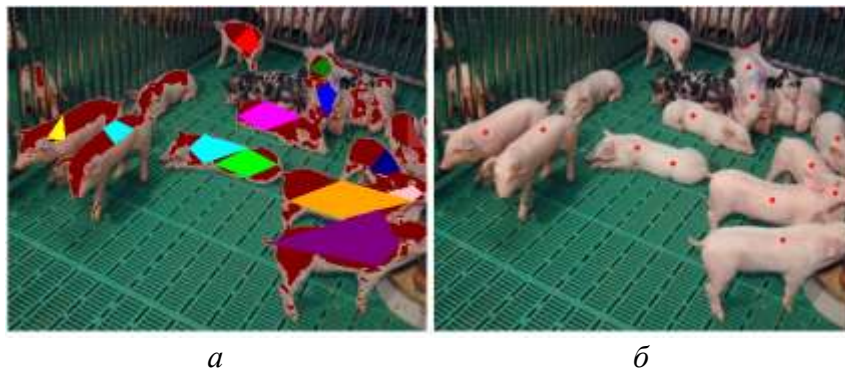


Рис. 2 – Процесс распознавания объектов: *а* – выделение объекта с помощью четырехугольника; *б* – определение центра объекта

Список літератури:

1. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс. – М.: Техносфера, 2012. – 1104 с.
2. Megel Yu. Automation of measurement of objects geometrical parameters / Yu. Megel, I. Kalimanova, A. Rybalka, S. Kovalenko, S. Kovalenko // 27th International Scientific Symposium Metrology and Metrology Assurance, September 8-12, 2017, Sozopol, Bulgaria, 2017. – pp. 255-259.