

ВИЗНАЧЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК БІОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЙ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ**В.М. Малкіна, В.А. Кравченко**

Таврійський державний агротехнологічний університе, Мелітополь

Постановка проблеми. Визначення площі фотосинтезуючої поверхні рослин та збір відповідних статистичних даних є важливою частиною наукових досліджень в сфері вивчення властивостей сільськогосподарських культур. Автоматизація процесу визначення площі листа рослин шляхом розробки спеціального програмного забезпечення на основі технологій комп'ютерного зору дозволяє підвищити точність вимірювання та суттєво знизити часові затрати.

Аналіз попередніх досліджень. На сучасному етапі розвитку технологій, пов'язаних з комп'ютерним зором, якість програм, здатних швидко, точно та зручно для користувача обчислювати реальну площу фізичних об'єктів обмежена. Існуючі програми або вимагають попередньої підготовки користувача, або висока вартість ліцензії на програмне забезпечення вимагає, як наслідок, додаткових матеріальних затрат. Так, наприклад, графічний редактор Adobe Photoshop містить ряд інструментів, за допомогою яких користувач може здійснити якісну обробку зображення, але не здатен обчислити площу об'єкта. За допомогою віртуального приладу «Листомер» [3], користувач має змогу швидко отримати точні дані про площу фотосинтезуючої поверхні листа, але програма не включає інструментів, необхідних для якісної попередньої обробки зображення. В роботі [4] пропонується алгоритм розпізнавання скупчених об'єктів, який може бути корисним у випадку, якщо листя на фотозображенні так чи інакше контактують.

Формулювання цілей статті. Метою статті є розробка методики та спеціального програмного забезпечення для визначення геометричних характеристик фотосинтезуючої поверхні рослин на основі методів обробки та аналізу їх цифрових зображень.

Основна частина. Пропонується процес аналізу зображення та визначення реальної площі заданого об'єкта провести в п'ять етапів. Перший – підготовка вибірки та еталонного об'єкту, розташування їх на рівномірному фоні, забезпечення рівномірного освітлення та мінімізація сторонніх ефектів, які в подальшому заважатимуть обробці зображення.

Другий – попередня обробка фотозображення вибірки (рис.1), на якій з зображення видаляються сторонні відблиски, тіні та шуми, які впливають на точність отриманих результатів. Пропонується застосовувати алгоритм згортки – операції обчислення нового значення заданого пікселя, при якій враховуються значення оточуючих його сусідніх пікселів, що дозволяє нівелювати нерівномірність освітлення на зображенні, що значно покращить результат наступних перетворень.



Рисунок 1 – Фотозображення вибірки

Третій етап – виконання операцій «відтінки сірого» та «бінаризація», в результаті яких вхідне зображення спочатку конвертується в градації сірого кольору, а потім – у чорно-біле. Операції «відтінки сірого» та «бінаризація» виконуються за допомогою вбудованої в бібліотеку OpenCV функції `CvFindContours()` [1], заснованої на алгоритмі SUZUKI85 [2].

На четвертому етапі користувач в інтерактивному режимі вибирає на зображенні об'єкт, який вважається еталоном, площа якого відома. Після уведення значення площі еталонного об'єкту в вікно-запит (рис. 2) та вибору стилю виділення об'єктів відкривається вікно роботи з контурами (рис. 3), в якому виводиться інформація про площу поточного об'єкта.

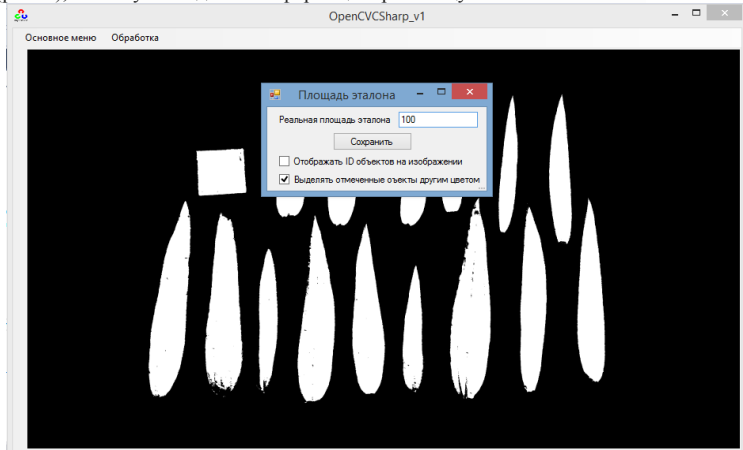


Рисунок 2 – Введення значення площі еталонного об'єкту

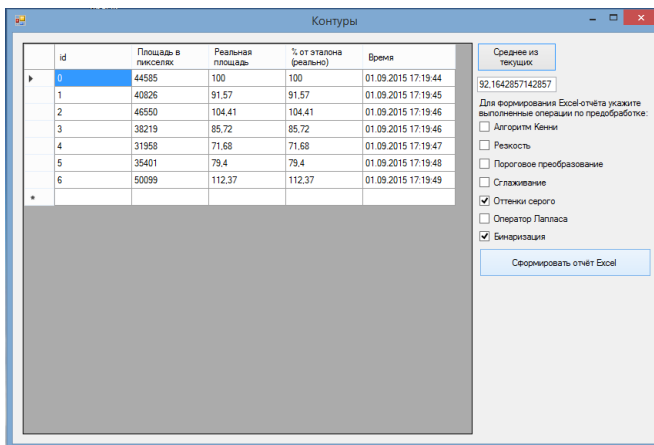


Рисунок 3 – Визначення площі об'єктів

П'ятий етап – визначення меж обраного користувачем об'єкту, підрахунок кількості пікселів всередині відповідної області зображення та визначення реальної площі цього об'єкта. Для виділення об'єкту використовується функція `CvFloodFill()` бібліотеки OpenCV, яка ізольована зв'язані з виділеним пікселі та виділяє окремий об'єкт пікселями одного кольору.

Реальна площа об'єкту визначається за формулою:

$$S_{\text{реал.}} = \frac{S_{\text{никс.}} \cdot S_{\text{ем.реал.}}}{S_{\text{ем.никс.}}} \quad (1)$$

де S_{real} - реальна площа об'єкту; $S_{нікс}$ - кількість пікселів області зображення, що відповідає об'єкту; $S_{em.real}$ - реальна площа еталонного об'єкту; $S_{em.нікс}$ - кількість пікселів області зображення, що відповідає еталону об'єкту.

Отримані дані в автоматичному режимі заносяться до спеціальної таблиці та виводяться на екран.

Було проведено обробку 50 вибірок по 20 об'єктів в кожній. Як показало дослідження, максимальна похибка обчислень не перевищує 5%.

Висновки. Запропоновано програмний модуль на основі методів обробки та аналізу зображень дозволяє в діалоговому режимі визначати площу заданого об'єкта. Програмний модуль дозволяє підвищити ефективність експериментальних досліджень визначення площі фотосинтезуючої поверхні листя рослин шляхом автоматизації процесу Це дає можливість зменшити трудомісткість робіт, скоротити час обробки експерименту та підвищити точність отриманих даних.

Список літературних джерел

1. Robocraft. [Електронний ресурс] : [Інтернет-портал]. - Комп'ютерне зречення. - Режим доступу: <http://robocraft.ru/blog/computervision/> (дата звернення 22.09.2015). - Назва з екрана.
2. Suzuki, S. and Abe, K., Topological Structural Analysis of Digitized Binary Images by Border Following. CVGIP 30 1, pp 32-46 (1985)
3. Навроцкая Е.М. Использование виртуального прибора «ЛИСТОМЕР» в исследованиях адаптации пшеницы к засолению/ Навроцкая Е.М., Березина В.Ю., Гурова Т.А. // Информационные технологии, информационные измерительные системы и приборы в исследованиях сельскохозяйственных процессов. – Новосибирск - 2003. - С. 182-184.
4. Малкіна В.М. Методика вимірювання показників вибірки насіння соняшнику на основі класифікації за ознаками геометричних інваріантів./ Малкіна В.М., Білоус Н.В. // Системи обробки інформації : зб. наук. пр. – Харків: Харк. ун-т Повітр. Сил ім. Івана Кожедуба, - 2015. - вип.2 - С. 118-120

КРИПТОГРАФІЯ ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ

В.В. Мельніченко, В.В. Єфіменко

Інститут інформатики Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова, Київ

Сучасний світ характеризується тенденцією постійного підвищення ролі інформації, яка має більш вагомe значення у функціонуванні державних і суспільних інститутів, в житті кожної людини. У сучасних умовах сформувався новий вид трудової діяльності, пов'язаний із здобуттям, поширенням і зберіганням інформації.

Інформація - це одна з найцінніших речей у сучасному житті. Поява глобальних комп'ютерних мереж зробила простим отримання доступу до інформації як для окремих людей, так і для великих організацій. Але легкість та швидкість доступу до даних за допомогою комп'ютерних мереж, таких як Інтернет, також зробили значними наступні загрози безпеки даних при відсутності заходів їх захисту:

- неавторизований доступ до інформації
- неавторизована зміна інформації
- неавторизований доступ до мереж та інших сервісів
- інші мережеві атаки, такі як повтор раніше перехоплених транзакцій та атаки типу

"відмова в обслуговуванні". [1]

Інформатизація веде до створення єдиного світового інформаційного простору, до уніфікації інформаційних технологій різних країн. Нові технології обіцяють грандіозні перспективи. У той же час катастрофічно зростає ціна втрат в разі нештатного функціонування або зниження надійності систем обробки і передачі інформації. З підвищенням значущості і