

3. Програмно реалізовано математичні моделі та алгоритми, що розроблювалися.

Перелік посилань

1. JaLingo [Electronic resource]. –Available at: \www/URL: <http://jalingo.sourceforge.net/>

2. Kungurtsev O. Development of information technology of term extraction from documents in natural language / O. Kungurtsev, S. Zinovatnaya, Ia. Potochniak, M. Kutasevych // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. Vol 6, No 2 (96) (2018). pp. 44-51. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.147978> (SCOPUS)

Техніка розпізнавання зображень для контролю об'єму деревини в стопках колод

Куценко Р.В.

Науковий керівник – к.т.н. Гурман І.В.
Хмельницький національний університет

Не дивлячись на велику кількість виробленої промислової деревини і передану в деревообробну промисловість для подальшої переробки. Рівень точного вимірювання і автоматизація досить невисокий. Більша частина методів використовує статистичний коефіцієнт і ручні виміри. В більшості випадків вимірювання відбувається за допомогою ручних інструментів стрічки для вимірювання та лінійки. Систематична похибка таких вимірів можуть досягати $\pm 15\%$ [1].

Найбільш точний метод вимірювання об'єму деревини по шаговий метод вимірювання кожної колоди окремо. Для поштучного вимірювання колод розробленні системи з задіянням лазерних вимірювачів але вони доволі великі і не можуть бути використанні в будь-якій точці де потрібно виміряти об'єм стопок. Тому використовувати по шаговий метод вимірювання стопок не є доцільним через більшу затрату часу на вимірювання і проблеми з використанням в будь-якому місці через габаритність. Ручний варіант вимірювання персоналом стопок деревини з записуванням в зошит діаметрів верхів і кінців колод також доволі повільний і має багато місця для отримання помилок. Цей метод рахує об'єм за допомогою емпіричного рівняння і має вузьке місце в точності ручного вимірювання. Навіть в по шаговому методі ручного вимірювання похибка може досягати $\pm 10\%$.

В багатьох випадках методи вимірювання окремої колоди не можуть бути використанні також через обмеження в часі на вимірювання.

Для того щоб процес виміру стопки деревини був більш точним, зручним, швидшим та задокументованим пропонується використовувати систему розпізнавання зображень. Потрібно розробити алгоритм за яким буде відбуватися обчислення об'єму та підрахунку кількості колод в стопці з ними і це дасть можливість відмовитися від ручного підходу а також пришвидшить етап обчислення, підрахунку кількості і документування даних[4].

Загальна методика контролю деревини відбувається за допомогою таких показників L – довжина колоди , D – діаметр колоди , K – коефіцієнт звуження діаметру колоди за цими показниками можна визначити V – об'єм колоди

$$V = L * \frac{\pi}{4} D^2 * K$$

Через це потрібно використовуючи зображення зчитати з нього діаметр кінців колод алгоритм для роти з зображенням пропонується наступний використати OpenCV.

OpenCV – бібліотека функцій та алгоритмів комп'ютерного зору, обробки зображень і чисельних алгоритмів загального призначення з відкритим кодом. Бібліотека надає засоби для обробки і аналізу вмісту зображень, у тому числі розпізнавання об'єктів на фотографіях (наприклад, осіб і фігур людей, тексту тощо), вистежування руху об'єктів, перетворення зображень, застосування методів машинного навчання і виявлення загальних елементів на різних зображеннях.

Вирішення даної задачі буде за допомогою такого алгоритму дій над зображенням:

1. Завантажити зображення
2. Змінити колір на відтінки сірого
3. Зменшити різкість зображення
4. Визначення країв(контурів)
5. Використати операцію закриття контурів
6. Пошук контурів фігур на зображенні
7. Перевірка фігур на коло
8. Визначення діаметра через використання шаблону на фото
9. Введення довжини колоди
10. Вивід об'єму колоди

Для початку використаємо тестове зображення (рис. 1) для якого відомі всі параметри і можна буде перевірити точність вимірювання



Рисунок 1 Тестове зображення з лінійкою для вимірювання

Перший етап роботи з зображення буде зміна кольорової палітри на чорно білу функціями з `opencv` (рис. 2)



Рисунок 2 Чорно-біле зображення тестового зображення

Після того як зображення було перетворено в чорно біле можна застосувати методику градієнтування зображення. Формування поля інтенсивності градієнтів реалізується у вигляді двох вимірних масивів: масив

градієнтів в напрямку по x , масив градієнтів в напрямку по y . Це формується наступним чином:

1. Оцінка градієнта за параметром Соболя
2. Вилучення слабких градієнтів
3. Зменшення границь поля градієнта

Оператор Соболя – відома процедура обробки зображення дозволяє визначити як величину, так і орієнтацію інтенсивності градієнтів на зображенні на кожному пікселі зображення[3]

$$G_x = \begin{bmatrix} -1 & 0 & +1 \\ -2 & 0 & +2 \\ -1 & 0 & +1 \end{bmatrix}$$

$$G_y = \begin{bmatrix} -1 & 0 & +1 \\ -2 & 0 & +2 \\ -1 & 0 & +1 \end{bmatrix}$$

Результатом виконання даної операції буде градієнта карта (рис. 3)

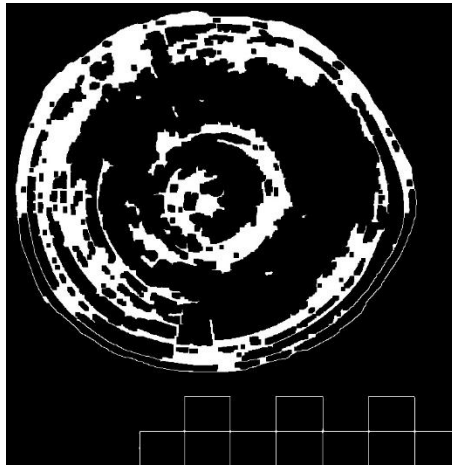


Рисунок 3 Градієнтна карта зображення

Усунення слабких градієнтів це видалення слабких контурів значення яких буде порівняне до нуля

Уточнення поля градієнтів це процедура яка об'єднує контури градієнта і замикає фігуру для кращої роботи з нею на даному етапі карта

градієнта може бути використана для знаходження фігури і обчислення її параметрів

Після роботи над зображенням і визначення фігур можна застосувати метод OpenCV який дозволяє знайти фігуру і дізнатися її довжину відносно іншої на даному етапі ми візьмемо діаметр кола і довжину шаблону за допомогою застосування масштабування можна буде обрахувати чисельник показник який в свою чергу може бути виражений в одиницях вимірювання(рис. 4) після чого залишається тільки використати дане значення для обчислення об'єму колоди деревини. Похибка під час роботи з зображення зіставила 9% такий самий результат надає ручний метод вимірювання який забирає багато часу і для використання якого потрібно використовувати додаткові інструменти що в свою чергу дає місце для похибки(людської помилки)



Рисунок 4 Результат обробки зображення

Для стопки деревини пропонується безконтактна фотометрична методика у деревообробній промисловості, це розроблений спосіб для заміни різних ручних методів дає змогу безконтактно визначити ті самі параметри , що надають ручні методи, так само як і коефіцієнт сумування надає об'єм деревини. Автоматичне врахування об'єму колоди базується на знаходженні кінців колоди на фото , яке здійснено фронтально за допомогою фронтального фото кінців, шаблонного зображення для вимірювання яке використовується на фото а також довжини стопки колод зазвичай однаково відсортованих колод. Розроблена система була випробувана в реальних умовах і результати були більш точніші ніж ручні методи виміру а також зменшився час вимірювання в порівнянні з ручним методом.

Перелік посилань

1. Janak, K., 2005. Differences in volume of round Timber caused by different determination methods *Drvna industrija* 56 (4) pp.165-170.
2. Knyaz V.A., 2002. Method for on-line calibration for automobile obstacle detection system, *International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, Proceedings of ISPRS Commission V Symposium "CLOSE-RANGE IMAGING, LONG-RANGE VISION"*, Vol. XXXIV, part 5, Commission V, September 2-6, Corfu, Greece. Pp. 48-53
3. Knyaz V.A Vizilter Yu.V., Zheltov S.Yu., 2004. Photogrammetric techniques for measurements in woodworking industry. *International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, Vol. XXXIII, part B5/2, XXth ISPRS Congress, 12-23 July 2004, Istanbul, Turkey* pp. 42-47

Метод комплексного тестування операційних систем реального часу

Ліщук Б.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Кльоц Ю.П.

Хмельницький національний університет

Важливим напрямом дослідження для сучасних систем реального часу є вирішення проблеми тестування операційних систем реального часу. Для пошуку помилок на різних етапах життєвого циклу такого програмного забезпечення (ПЗ) даного класу пропонується застосувати методи фазінг-тестування. Для здійснення даного завдання досліджено сучасні підходи застосування фазінга і розглянуті особливості життєвого циклу бортових систем цивільної авіації. В роботі описуються як деталі реалізації окремих низькорівневих кроків, таких як процеси генерації тестових даних, отримання зворотного зв'язку і фіксації виникають аномалій, так і підходи високого рівня, такі як застосування методів тестування захищеності, побудова моделі загроз, пошук і пріоритетизація точок взаємодії з навколишнім середовищем, визначення пріоритетів ризику для цільової системи. Для практичної реалізації концепції використаний прототипів ARINC 653, для якого наводяться потенційні точки взаємодії і способи для їх фазінг-тестування. Здійснено приклад реалізації системи фазінг-тестування для стадії інтеграції компонентів, в якій розглядається питання довіри до стороннього обладнання і поставленого виробником драйверу.

Сучасна операційна система реального часу (ОСВЧ) представляє собою багатофункціональну операційну систему, призначену для безпечного розподілу ресурсів обчислювальних комплексів між функціональним програмним забезпеченням (ФПЗ), виконує готове завдання обчислювальної і логічної обробки даних в реальному часі. Висхідною вимогою до сучасних