

Д. І. ДВИГУН, студент, Н. Н. ШАПОВАЛОВА, ст. викладач,
Криворізький національний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ І РОЗРОБКА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ГРАНУЛОМЕТРИЧНОГО СКЛАДУ ЧАСТОК ГІРСЬКОЇ ПОРОДИ

Гранулометричний склад - це важливий показник фізичних властивостей і структури матеріалу, його необхідно контролювати на більшості етапів виробництва: після вибуху, в процесі перевезення, при подачі руди на фабрику, після дроблення, після подрібнення. Це найважливіший показник, який відстежують, так як від нього залежить якість і безперервність технологічних процесів: починаючи від якості вибуху і закінчуючи можливою забутовкою (закупоркою) обладнання.

Загальноприйнятої класифікації за даними гранулометричного складу не існує, що пов'язано з відмінностями цілей і об'єктів, для яких проводиться визначення гранулометричного складу. В геології, гірничій справі, збагаченні корисних копалин, ґрунтознавстві, технології будівельних матеріалів та інших галузях застосовують різні класифікації і шкали класів (фракцій) крупності.

Використання комп'ютерного зору дозволяє вирішити задачу автоматизації моніторингу гранулометричного складу часток породи на всіх технологічних етапах добування.

Комп'ютерний зір – це науковий напрям в області штучного інтелекту, зокрема робототехніки, і пов'язані з ним технології отримання зображень об'єктів реального світу, їх обробки і використання отриманих даних для вирішення різного роду прикладних задач без участі (повного або часткового) людини.

Для визначення гранулометричного складу гірської породи можна використовувати функцію виділення контурів з бібліотеки комп'ютерного зору OpenCV. OpenCV (Open Source Computer Vision Library) - це бібліотека програмного забезпечення для комп'ютерного зору та машинного навчання. OpenCV використовується для забезпечення загальної інфраструктури програм для комп'ютерного зору та прискорення машинного сприйняття в комерційних продуктах. Бібліотека має понад 2500 оптимізованих алгоритмів, що включає повний набір як класичних, так і найсучасніших алгоритмів комп'ютерного зору та машинного навчання.

Ці алгоритми можна використовувати для виявлення та розпізнавання облич, ідентифікації об'єктів, класифікації людських дій у відео, відстеження рухів камери, відстеження рухомих об'єктів, вилучення 3D-моделей об'єктів [1].

Одним з інструментів комп'ютерного зору є контурний аналіз, важливий і корисних метод опису, зберігання, розпізнавання, порівняння та пошуку графічних образів або об'єктів.

Контур – це зовнішні обриси предмета або об'єкта.

При проведенні контурного аналізу покладається, що контур містить достатню інформацію про форму об'єкта; внутрішні точки об'єкта до уваги не приймаються.

Вищенаведені положення, зрозуміло, накладають суттєві обмеження на область застосування контурного аналізу, які, в основному, пов'язані з проблемами виділення контуру на зображеннях: через однакову яскравість з фоном об'єкт може не мати чіткої межі, або може бути «зашумлений», що призводить до неможливості виділення контуру; перекриття об'єктів або їх угруповання призводить до того, що контур виділяється неправильно і не відповідає кордоні об'єкта.

Однак перехід до розгляду тільки контурів об'єктів дозволяє піти від простору зображення до простору контурів, що істотно знижує складність алгоритмів і обчислень.

Контурний аналіз має досить слабку стійкість до перешкод, і будь-який перетин або лише часткова видимість об'єкта призводить або до неможливості детектування, або до помилкових спрацьовувань, але простота і швидкодія контурного аналізу, дозволяють цілком успішно застосовувати даний підхід (при чітко вираженому об'єкті на контрастному тлі і відсутності перешкод) для вирішення поставленого завдання.

Використання комп'ютерного зору і методів контурного аналізу, наявних в бібліотеці комп'ютерного зору, дозволяє проводити моніторинг гранулометричного складу гірської породи для забезпечення більш ефективної видобутку і виробництва.

Список літератури

1. OpenCV [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://opencv.org/about/>.