

Подсистема машинного зрения для бутобоев с функционалом сегментации элементов горнорудной массы на грохотной решетке, интерполяции облака точек, а также расчета ключевых массогабаритных параметров

Инструкция для пользователя

Листов 9

АННОТАЦИЯ

Данный документ содержит инструкцию для пользователя для Подсистемы машинного зрения для бутобоев с функционалом сегментации элементов горнорудной массы на грохотной решетке, интерполяции облака точек, а также расчета ключевых массогабаритных параметров.

Подсистема машинного зрения (далее — подсистема) может быть использована в горнодобывающей промышленности для определения направления удара бутобоя с целью повышения эффективности дробления породы, а также для оценки качества дробления после выполнения очередной команды от системы принятия решений.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	УСЛОВИЯ РАБОТЫ МОДУЛЯ ПОДСИСТЕМЫ	4
2.	УПРАВЛЕНИЕ РАБОТОЙ ПОДСИСТЕМЫ.....	5

1. УСЛОВИЯ РАБОТЫ МОДУЛЯ ПОДСИСТЕМЫ

Для установки подсистемы машинного зрения необходим ПЭВМ, удовлетворяющий следующим минимальным требованиям:

- ОС Ubuntu 18.04;
- процессор i5 и выше, со следующими характеристиками:
 - частота от 2,5 ГГц и выше;
 - 4 и больше ядер;
- оперативная память — 8 ГБ;
- SSD — 1 ТБ;
- видеокарта Nvidia с CUDA 4 ГБ;
- дисплей 21 дюйм.

2. УПРАВЛЕНИЕ РАБОТОЙ ПОДСИСТЕМЫ

Рассмотрим алгоритм работы подсистемы на примере запуска демонстрационного примера 1.

- 1) После завершения установки и выбора номера демонстрационного примера откроется окно с изображением сцены для визуальной оценки (рисунок 1). Завершить просмотр можно нажатием клавиши *Esc* (ВАЖНО НЕ закрыть окно с помощью иконки «крестик» в правом верхнем углу).

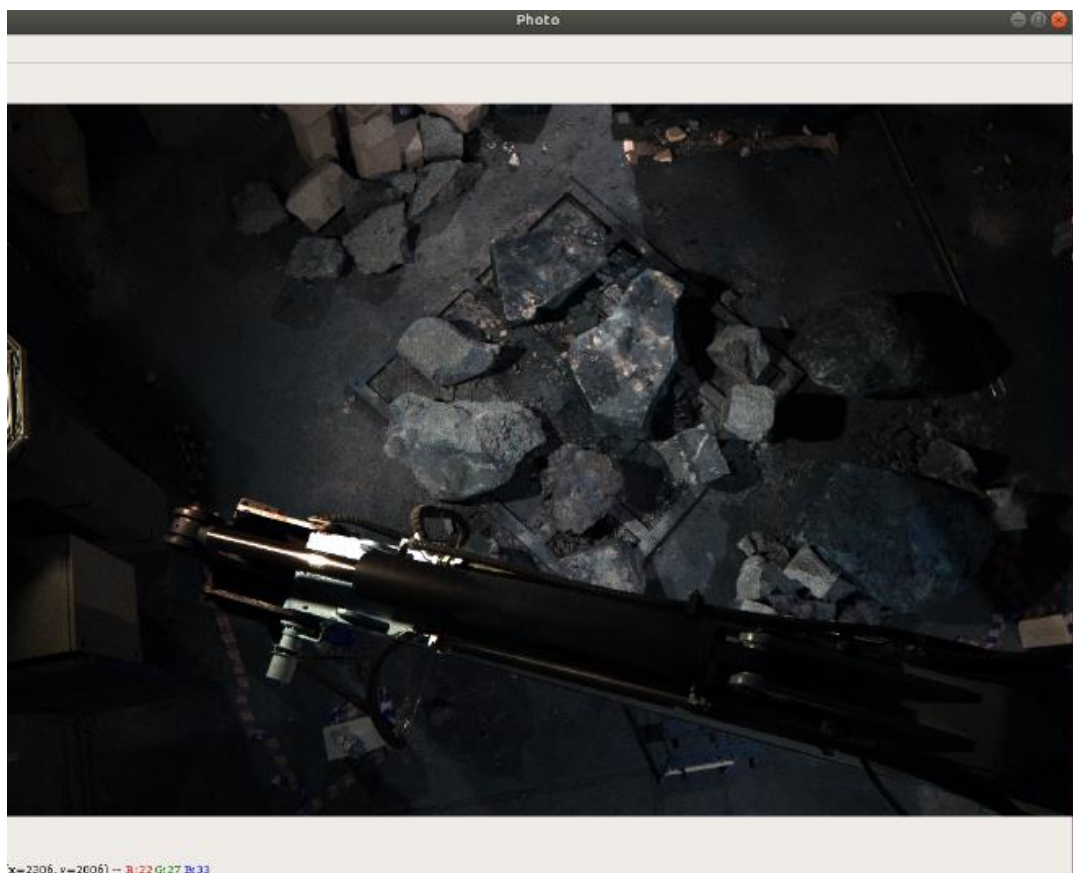


Рисунок 1 — Окно с изображением сцены

- 2) Далее откроется окно, содержащее исходное облако точек (рисунок 2). Облако интерактивно — пользователь может подробно рассмотреть сцену, изменяя ракурс и масштаб. Завершить просмотр можно нажатием клавиши *Esc*.

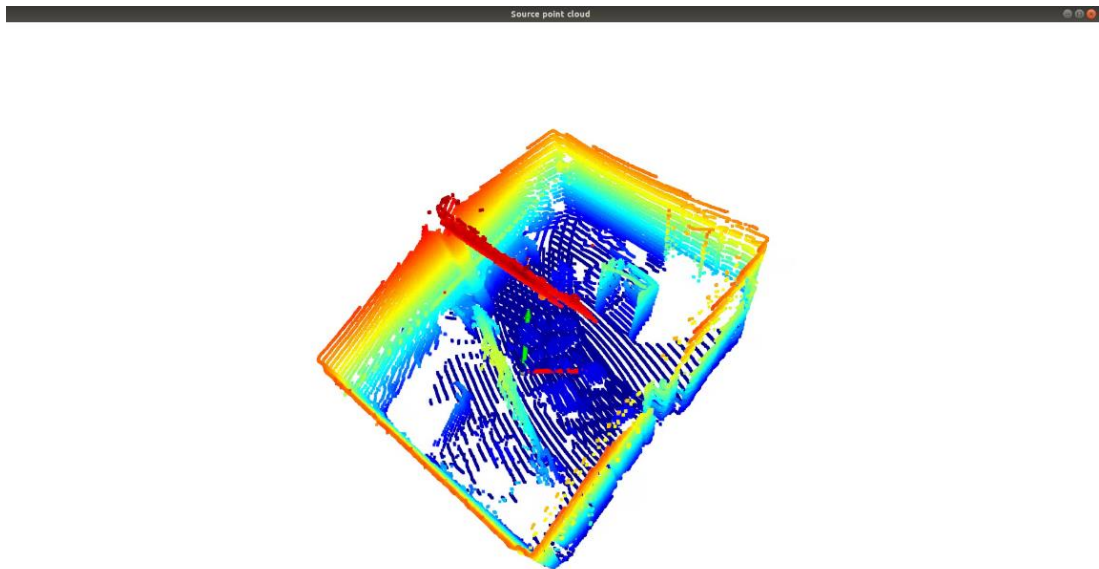


Рисунок 2 — Окно, содержащее исходное облако точек

- 3) Затем откроется окно, демонстрирующее вырезанную область исходного облака, соответствующую области интереса дальнейшего анализа (рисунок 3). Облако интерактивно, пользователь может подробно рассмотреть его, изменяя ракурс и масштаб. Завершить просмотр можно нажатием клавиши *Esc*.

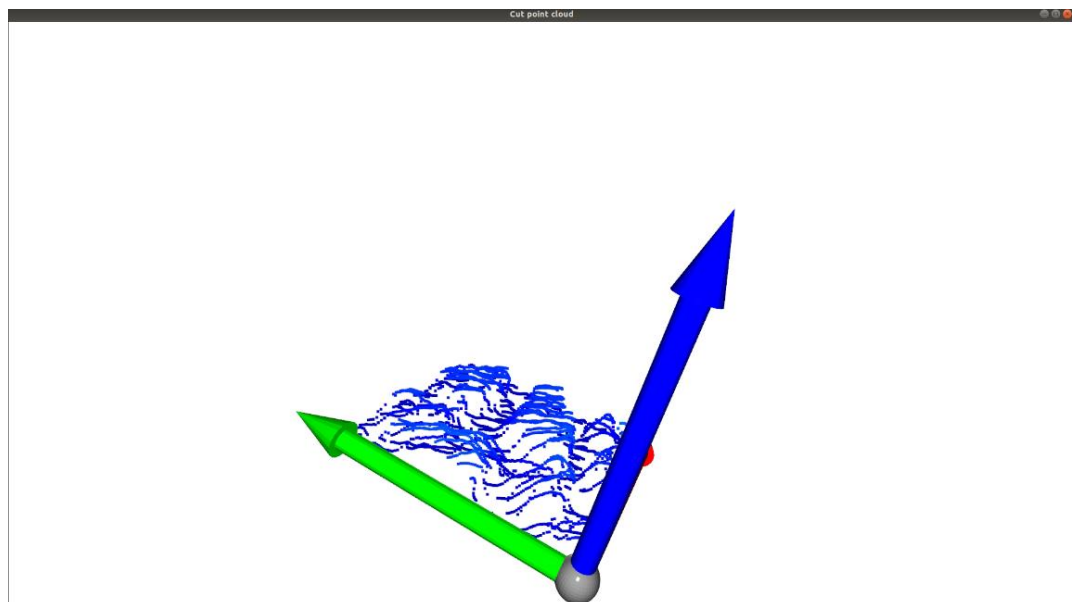


Рисунок 3 — Окно, содержащее вырезанную область исходного облака

- 4) Далее откроется окно, демонстрирующее результат сегментации (рисунок 4) — облако, где цветом выделены отдельные крупные

элементы горнорудной массы (каждый цвет соответствует отдельному камню). Облако интерактивно, пользователь имеет возможность подробно рассмотреть его, изменяя ракурс и масштаб. Завершить просмотр можно нажатием клавиши *Esc*.

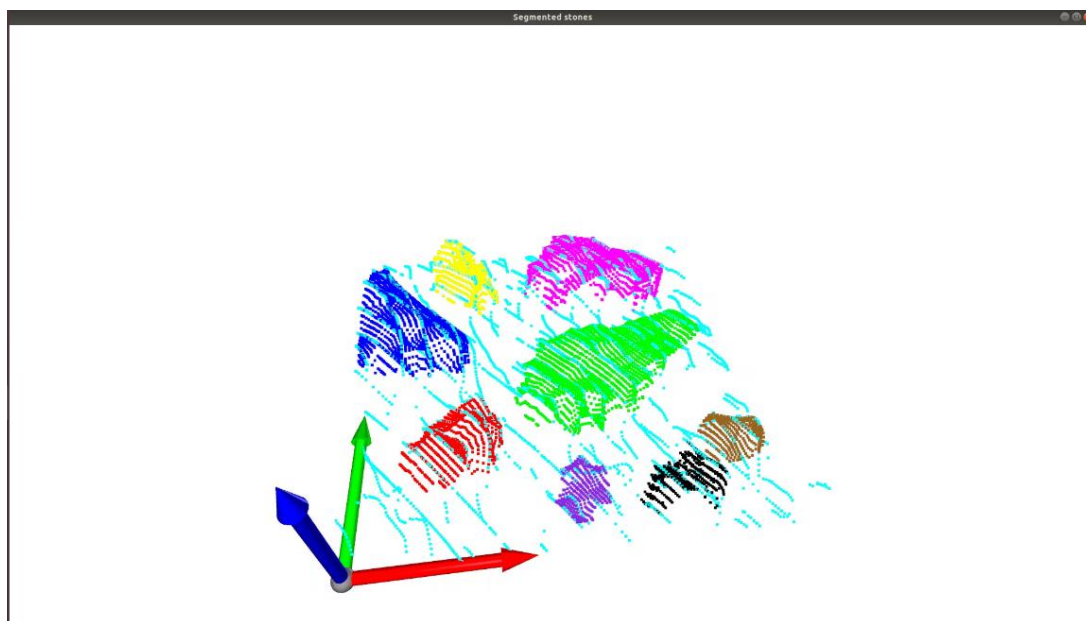


Рисунок 4 — Окно, демонстрирующее результат сегментации

- 5) Затем откроется окно с изображением интерполированного облака (рисунок 5), которое далее будет использовано для анализа сегментации породы. Облако интерактивно, пользователь имеет возможность подробно рассмотреть его, изменяя ракурс и масштаб. Завершить просмотр можно нажатием клавиши *Esc*.
- 6) Далее откроется окно, демонстрирующее реконструированную поверхность (рисунок 6), построенную на основе интерполированного облака. Поверхность интерактивна, пользователь имеет возможность подробно рассмотреть ее, изменяя ракурс и масштаб. Завершить просмотр можно нажатием клавиши *Esc*.

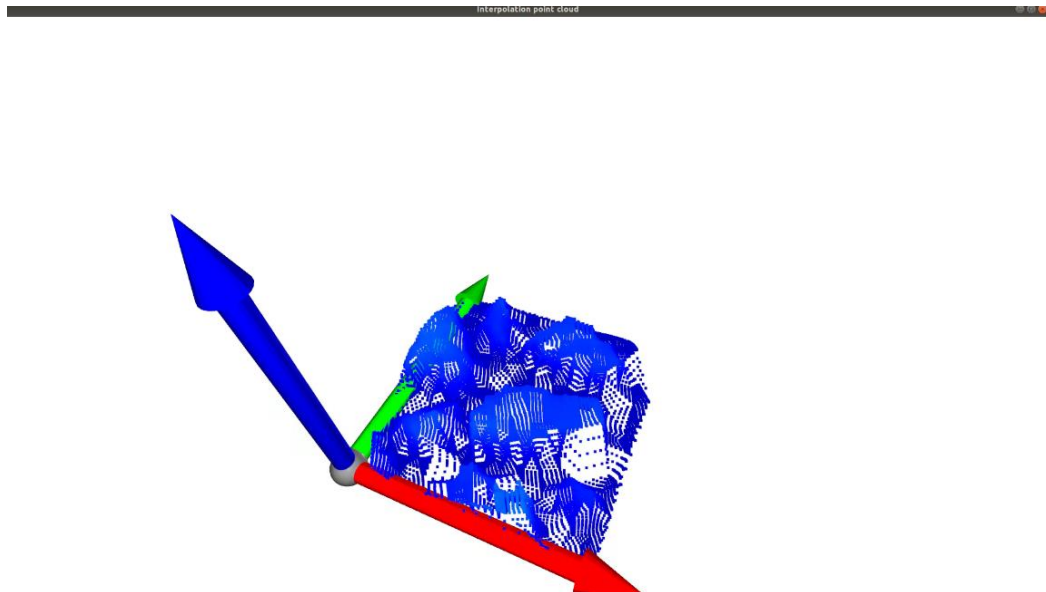


Рисунок 5 — Окно с изображением интерполированного облака

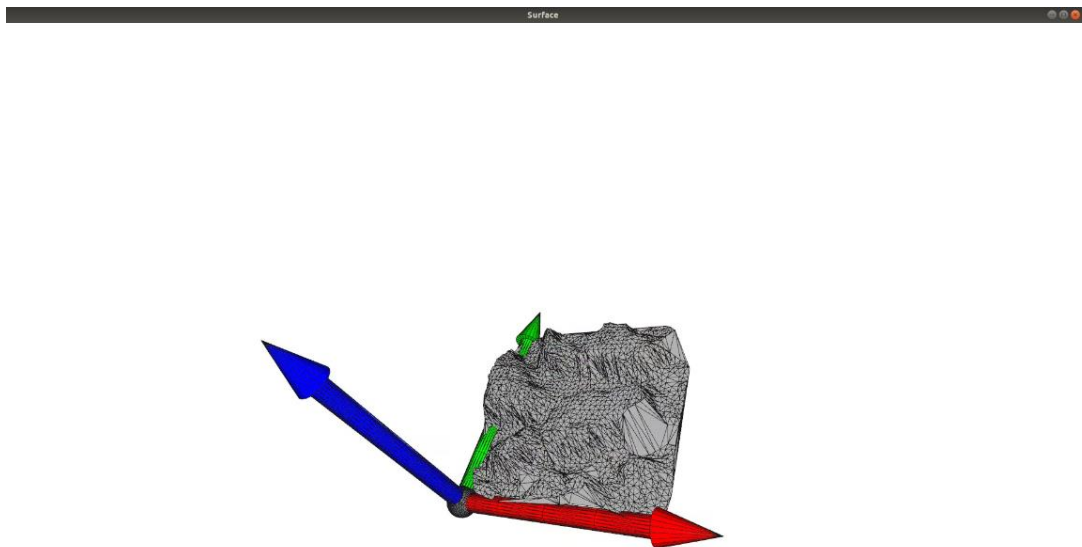


Рисунок 6 — Окно с изображением реконструированной поверхности

7) Результатом работы программы является вывод в консоль рассчитанных значений характеристик для отдельных фрагментов горнорудной массы (рисунок 7):

- *Square* – площадь камня, m^2 ;
- *Center of gravity* – координаты $[x, y, z]$ центра масс камня на поверхности камня, м;

- *Highest point* – координата z наивысшей точки на камне, м;
- *Volume* – объем камня, м³;
- *Flat areas found* – количество найденных плоских площадок на камне, соответствующих заданным параметрам.

```

ns@ns: ~/PycharmProjects/Software_Registration_Stone_Analizis
File Edit View Search Terminal Help
1
RESULT:
Stones found 8
-----
Stone 1:
  Square (m2): 0.655
  Center of gravity: [1.5079627963824376, 1.0219362454157161, 0.3596644951656067]
  Highest point: [1.1437920348948183, 0.645136917953083, 0.4733112809367723]
  Volume (m3): 0.2433
  Flat areas found: 12
-----
Stone 2:
  Square (m2): 0.480625
  Center of gravity: [1.6085663265760306, 1.9907951387872638, 0.3878618654351387]
  Highest point: [1.801033125649498, 2.0380680686294257, 0.40223575723412175]
  Volume (m3): 0.1679
  Flat areas found: 9
-----
Stone 3:
  Square (m2): 0.40406250000000005
  Center of gravity: [0.22247452630070197, 1.4261650086945328, 0.4875324973100694]
  Highest point: [0.04125554817310806, 1.453581944199401, 0.5001940581787236]
  Volume (m3): 0.1626
  Flat areas found: 6
-----
Stone 4:
  Square (m2): 0.22312500000000002
  Center of gravity: [0.5411101710024704, 0.5707640058432852, 0.3441594656726883]
  Highest point: [0.694667883453395, 0.6038753537293926, 0.4491764334056585]
  Volume (m3): 0.0643
  Flat areas found: 0
-----
Stone 5:
  Square (m2): 0.19624999999999998
  Center of gravity: [0.6908395018305478, 2.0466079759475875, 0.33430510820752257]
  Highest point: [0.6159656738422907, 2.2194219954121466, 0.41098556933319585]
  Volume (m3): 0.0517
  Flat areas found: 1
-----
Stone 6:
  Square (m2): 0.091875
  Center of gravity: [2.1795718695983384, 0.4360048397607317, 0.2363138742582107]
  Highest point: [2.325512399827706, 0.5011696510147332, 0.31392869402398293]
  Volume (m3): 0.0205

```

Рисунок 7 — Вывод рассчитанных значений в консоль

- 8) Далее пользователь может повторить операцию или выбрать следующий демонстрационный пример.