



HORUS

3D-СКАНИРОВАНИЕ ДЛЯ ВСЕХ

РУКОВОДСТВО ПО ОПТИМАЛЬНОМУ СКАНИРОВАНИЮ

Условия получения оптимальных результатов сканирования

На процесс сканирования влияют факторы внешней среды, настройки и калибровка сканера, а также сканируемый объект. Самый важным внешним фактором, влияющим на процесс сканирования, являются условия освещения.

Учитываемые условия изменяются в зависимости от проведения простого или текстурного сканирования.

Общая освещенность

Для получения наилучших результатов текстурного сканирования следует установить сканер в месте с достаточным уровнем освещения, при этом свет должен быть непрямым и средней интенсивности. Это предотвратит появление отражений и бликов на поверхности сканируемого объекта. По возможности следует избегать условий освещения, при которых на объект попадают тени.

При сканировании без текстуры допускается изменение освещения. При сканировании без текстуры лазеры освещают область сканирования, поэтому цвет объекта не передается, и нет необходимости в дополнительном источнике света (в отличие от текстурного сканирования). Сканирование с дополнительным источником света не вызывает затруднений, если применяются такие же условия освещения, что и для текстурного сканирования.

Материал объекта

Для получения наилучших результатов сканирования необходимо также учитывать материал, из которого изготовлен сканируемый объект.

Трудно сканировать объекты с блестящей или отражающей поверхностью, поскольку при проецировании лазера на материал образуются блики, и они передаются камерой, поскольку являются частью объекта.

И наоборот, сканирование объектов с матовой поверхностью дает отличные результаты, поскольку такая поверхность не образует бликов или отражений.

Цвет объекта

Луч лазера имеет красный цвет. Программное обеспечение, применяемое для сегментации изображения, использует этот цвет для съемки точек сканируемого объекта. Поэтому при сканировании красных объектов могут возникать проблемы. Для получения согласованных результатов рекомендуется отрегулировать *Пороговое значение* сканирования.

Проблемы могут также возникать при сканировании очень светлых объектов, особенно при повышенной освещенности. При таких обстоятельствах следует уменьшить *Яркость* до уровня, при котором получится более четкое изображение.



Неотрегулированная яркость

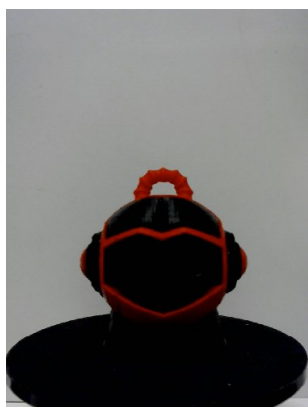


Отрегулированная яркость

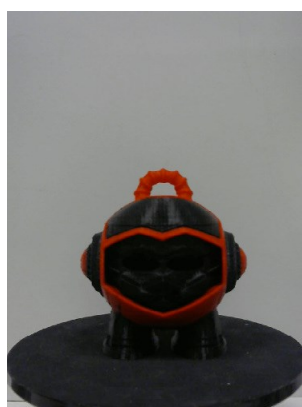


При сканировании следует избегать очень темных цветов, поскольку это может привести к неточным результатам.

Неточные результаты также могут давать очень темные объекты, особенно при плохой освещенности. Это происходит из-за того, что темные цвета отражают недостаточно света, и в результате камера не очень хорошо передает луч света, проецируемый на объект. Для захвата определенного изображения рекомендуется снизить *Контрастность*. Для получения хороших результатов также рекомендуется снизить *Пороговое значение*.



Неотрегулированная контрастность



Отрегулированная контрастность

Форма объекта

На результаты сканирования также влияет форма объекта.

Облака точек, создаваемые при сканировании объектов с отверстиями, полостями или скрытыми поверхностями, могут давать отображение точек в местах, где нет материала, или могут отображаться скрытые детали объекта. В первом случае проблема решается очисткой результатов сканирования с помощью программы обработки облака точек. Во втором случае рекомендуется сканировать объект несколько раз в различных положениях на платформе, а затем объединить полученные изображения с помощью программы обработки облака точек.

Захват изображения

Захват изображения зависит от разрешения камеры. Можно настраивать следующие параметры:

- **Яркость (Brightness):** уровень яркости изображения. Этот параметр регулируется в соответствии с общей освещенностью места расположения сканера. Яркость уровня 0 даст очень темное изображение. И наоборот, яркость уровня 255 даст крайне светлое изображение.



Слишком низкая яркость



Хорошо настроенная яркость



Слишком низкая яркость

- **Контрастность (Contrast):** относительная разница в яркости изображения.



Слишком низкая контрастность



Хорошо настроенная контрастность



Слишком высокая контрастность

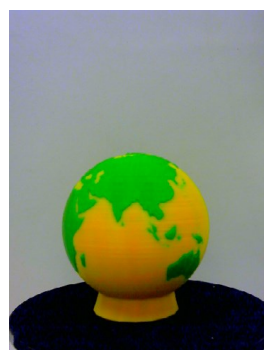
- **Насыщенность (Saturation):** настраивается чистота цвета изображения. Сильно насыщенный цвет четкий и интенсивный, в то время как слабо насыщенный цвет размытый и серый.



Слишком низкая насыщенность



Хорошо настроенная насыщенность



Слишком высокая насыщенность

· **Лазерное экспонирование (Laser exposure):** этот параметр влияет только на сканирование *без текстуры (Without texture)*. Лазерное экспонирование — это время в миллисекундах, когда объектив камеры остается открытым для фиксирования испускаемого лазером светового луча. По умолчанию это значение задается равным 6. Для сред с низким уровнем освещенности рекомендуется увеличить контрастность.

· **Цветовая выдержка (Colour exposure):** этот параметр влияет только на *текстурное сканирование (With texture)*. Как и в предыдущем параметре, цветовая выдержка — это время в миллисекундах, когда объектив камеры остается открытым для фиксирования изображения. По умолчанию это значение задается равным 10. Для сред с низким уровнем освещенности рекомендуется увеличить контрастность.

· **Частота кадров (Frame rate):** число кадров, снимаемых камерой в секунду. Следует всегда использовать максимальное значение, допускаемое камерой.

· **Разрешение (Resolution):** выражается в двух целых числах, относящихся к числу колон и рядов пикселей в изображении. Следует всегда использовать максимальное значение разрешения, допускаемое камерой, поскольку алгоритмы обработки изображений были оптимизированы.

· **Дисторсия (Distortion):** позволяет исправлять искажения объектива. Если объектив камеры вызывает какие-то искажения, то эта настройка позволит исправить их. По умолчанию данная опция отключена.

Сегментация изображения

Сегментация изображения — это процесс преобразования снятых камерой изображений в точки, которые формируют заключительное облако 3D-модели. Этот процесс основан на алгоритмах последующей обработки изображений. Эти два алгоритма — это алгоритм «Открыть» (*Open*) (используется только для текстурного сканирования) и алгоритм «Пороговое значение» *Threshold* (используется для обоих типов сканирования).

Оба алгоритма являются фильтрами, которые снижают уровень шума при сканировании и дают лучшие результаты при правильном использовании.

Параметр «Пороговое значение» (Threshold)

Параметр «Пороговое значение» является частью алгоритма, который фильтрует и устраняет шумы. Этот параметр пропускает точки с интенсивностью выше «Порогового значения» и убирает точки, которые ниже этого значения.

Настройку этого параметра лучше всего проводить в реальном времени. Для этого необходимо установить сканируемый объект на платформу и нажать кнопку *Запуска сканирования*. После запуска процесса сканирования нажать кнопку с изображением глаза и выбрать режим просмотра «Серый» (*Grey*). Затем нажать раздел *Сегментация изображения (Image segmentation)* и параметр «Пороговое значение» начнет изменяться, пока не будет достигнута хорошо определяемая серая линия (форма этой линии зависит от геометрии сканируемого объекта).

На рисунках ниже показаны примеры различных регулировок этого параметра:

Изменения в параметры захвата и сегментирования изображения вносятся в рабочей среде сканирования. Изменения, вносимые в настройки других рабочих сред, не повлияют на рабочую среду сканирования и, следовательно, на результаты сканирования.

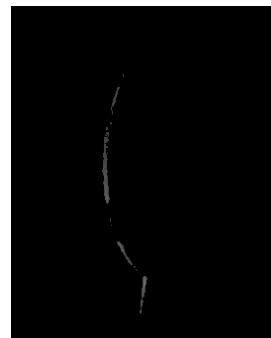




Слишком низкое «Пороговое значение»



Хорошо отрегулированное «Пороговое значение»



Слишком высокое «Пороговое значение»

- **Слишком низкое «Пороговое значение»:** пороговое значение ниже идеального в результате дает размытую линию с бликами и отражениями. Это пороговое значение приводит к появлению несуществующих точек на облаке, создаваемом при сканировании объекта.

- **Хорошо отрегулированное «Пороговое значение»:** такое пороговое значение в результате дает хорошо определяемую линию с минимальной потерей точек. Это значение позволяет захватывать желаемые точки объекта.

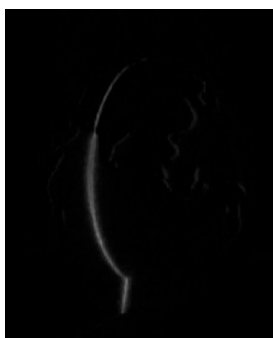
- **Слишком высокое «Пороговое значение»:** пороговое значение выше идеального в результате дает прерывающуюся линию точек, что приводит к потере точек в заключительной модели.

Параметр «Открыть» (Open)

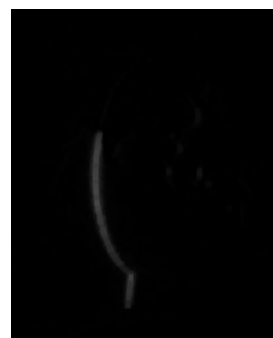
Этот параметр является частью алгоритма, который фильтрует шумы, постепенно убирая изолированные точки

и соединяя близко расположенные точки. Этот параметр должен использоваться вместе с параметром «Пороговое значение» для лучшего устранения шумов.

Этот параметр может задаваться от 1 до 10, когда при значении 1 осуществляется минимальная фильтрация сигнала, а при значении 10 максимальная фильтрация. При увеличении значения параметра «Открыть» также снижается детальность и количество сканируемых точек, поэтому рекомендуемые значения — это 2 или 3. Как и в случае параметра «Пороговое значение», необходимо проводить «живую» регулировку, как объяснялось ранее.



С параметром «Открыть»



Без параметра «Открыть» (10)

- **Без параметра «Открыть» (Without Open):** может наблюдаться появление шумов (серые линии, источником которых не является лазер) при сканировании.

- **С параметром «Открыть» (10) (With Open):** алгоритм «Открыть» постепенно убирает захваченные точки и снижает шумы, а также можно наблюдать количество захваченных точек.

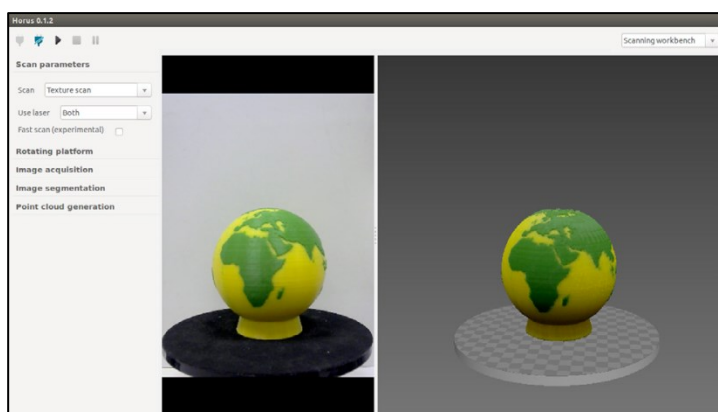
Калибровка сканера

Для получения оптимальных результатов сканирования требуется хорошая калибровка. При частом получении несоответствующих результатов независимо от природы объекта, настроек камеры или внешних условий, необходимо проверить калибровку сканера. Точнее говоря, потребуется проверить настройки шаблона и калибровку *лазерной триангуляции* и *устройств платформы*.

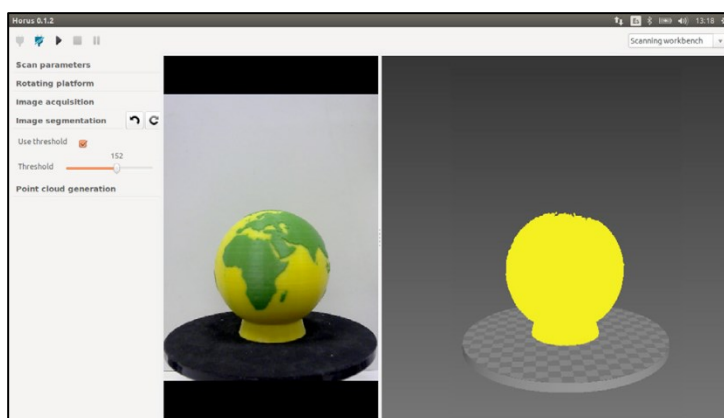
Результаты сканирования

После завершения программой сканирования объекта открывается окно, сообщающее, что сканирование закончено. Облако точек, создаваемое в процессе сканирования, можно увидеть в 3D-видеоискателе. При выборе опции текстурного сканирования облако точек отражает цвета объекта. При выборе опции сканирования без текстуры облако точек отражает цвета, выбранные ранее. Облако точек, создаваемое в процессе сканирования, обрабатывается в программе реконструкции для получения 3D-модели с поверхностями.

Текстурное сканирование



Сканирование без текстуры





За дополнительной информацией обращайтесь по адресу эл. почты:
support.3d.en@bq.com

www.bq.com
diwo.bq.com