

Определение угла преломления и точки выхода луча из объекта по изображению и заданных плотностях среды и объекта

Дано бинарное изображение (пример на рис. 1), которое сгенерировано по матрице Time of Flight. Дана начальная точка A , точка M входа луча в объект и угол β . Требуется вычислить угол отражения α , и точку N выхода луча из объекта.

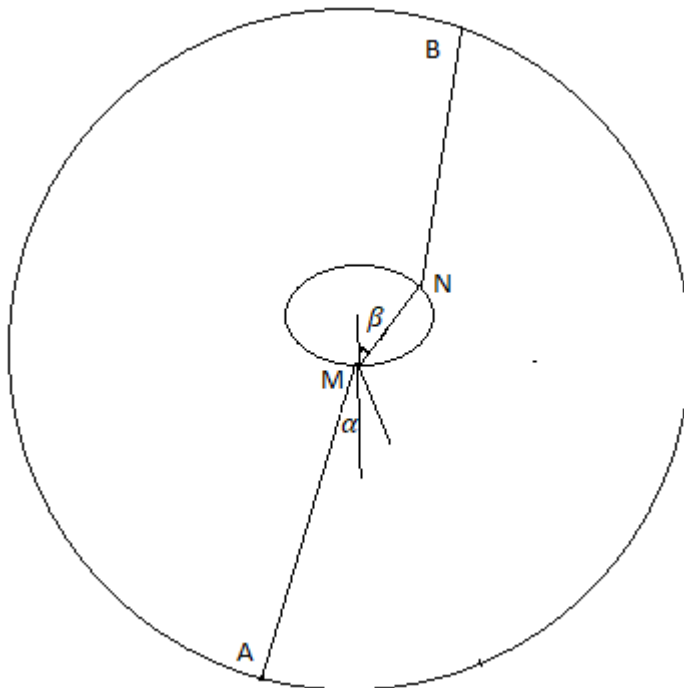


Рисунок 1

Алгоритм реализован на Python с использованием OpenCV, и состоит из следующих частей:

1. Выделение границы объекта с помощью детектора границ Кэнни
2. Сглаживание гауссовским фильтром (3x3)
3. Поиск точки пересечения с объектом методом просмотра пикселей, лежащих на заданной прямой. Выбирается первый пиксель со значением, отличным от значения фона.
4. Поиск угла отражения. Для этого в найденной точке рассчитывается градиент с помощью фильтров Собеля размера 5x5.
5. На основе угла β между нормалью и преломленным лучом определяется искомая точка B выхода из объекта.