Стереозрение — это метод, используемый в компьютерном зрении для извлечения информации о глубине из пары изображений, снятых с двух камер, также известных как стереоизображения. Сравнивая положение объектов на двух изображениях, можно рассчитать относительное расстояние между объектами в трехмерном пространстве.

OpenCV — мощная библиотека для компьютерного зрения, включающая в себя функции и инструменты для работы со стереозрением. Чтобы использовать стереозрение в OpenCV, вам нужны две камеры, которые откалиброваны так, чтобы иметь одинаковую оптическую ось и фокусное расстояние. Вы можете использовать следующие шаги для реализации стереозрения в OpenCV:

1. Захват стереоизображений: сделайте два изображения одной и той же сцены с двух разных камер, убедившись, что камеры правильно расположены и откалиброваны.
2. Исправление изображений: исправьте изображения, чтобы сделать их более геометрически выровненными, что упрощает проблему стереосоответствия. Это можно сделать с помощью функции cv2.stereoRectify().
3. Вычислить несоответствие: вычислить карту несоответствия, которая представляет разницу в положении соответствующих пикселей на двух изображениях. Это можно сделать с помощью функции cv2.StereoBM\_create().
4. Вычислить глубину: используйте карту несоответствий для вычисления информации о глубине сцены. Это можно сделать с помощью функции cv2.reprojectImageTo3D().

Вот пример фрагмента кода для реализации стереозрения в OpenCV:

import cv2

# Capture stereo images

left\_image = cv2.imread('left.png')

right\_image = cv2.imread('right.png')

# Rectify images

# ...

# Compute disparity

stereo = cv2.StereoBM\_create(numDisparities=16, blockSize=15)

disparity = stereo.compute(left\_image, right\_image)

# Compute depth

points\_3D = cv2.reprojectImageTo3D(disparity, Q)

В этом фрагменте кода считываются левое и правое изображения, исправление не показано, алгоритм StereoBM используется для вычисления карты несоответствий, а функция reprojectImageTo3D используется для преобразования карты несоответствий в трехмерное облако точек.

Имейте в виду, что реализация стереозрения в OpenCV может быть сложной задачей, требующей тщательной калибровки и настройки параметров. Однако при правильной реализации стереозрение может стать мощным инструментом для восприятия глубины в приложениях компьютерного зрения.

Визуализация глубины: Визуализируйте информацию о глубине, полученную на предыдущем шаге, чтобы лучше понять трехмерную структуру сцены. Это можно сделать с помощью различных методов визуализации, таких как облака точек, карты глубины или даже трехмерные модели.

Вот пример фрагмента кода для визуализации информации о глубине, полученной на предыдущем шаге:

import matplotlib.pyplot as plt

from mpl\_toolkits.mplot3d import Axes3D

fig = plt.figure()

ax = fig.add\_subplot(111, projection='3d')

x = points\_3D[:, :, 0]

y = points\_3D[:, :, 1]

z = points\_3D[:, :, 2]

ax.scatter(x, y, z)

plt.show()

В этом фрагменте кода мы используем библиотеку matplotlib для создания трехмерной диаграммы рассеяния трехмерных точек, полученных на предыдущем шаге.

Стереозрение можно использовать в различных приложениях, таких как робототехника, дополненная реальность и автономные транспортные средства. Его также можно использовать для измерения расстояний, обнаружения объектов и отслеживания движения.

В заключение, стереозрение — это мощный метод извлечения информации о глубине из пары изображений. OpenCV предоставляет полный набор инструментов и функций для реализации стереозрения. Следуя описанным выше шагам, вы можете реализовать стереозрение в OpenCV и использовать его в различных приложениях компьютерного зрения.

МАТЕМАТИЧЕСКИ:

Стереовидение основано на принципах триангуляции, которые включают измерение углов треугольника для расчета расстояния между двумя точками. В случае стереозрения две точки — это две камеры, а просматриваемый объект — третья точка треугольника.

Основная идея стереовидения состоит в том, чтобы найти соответствующие точки на двух изображениях, которые представляют одну и ту же точку в трехмерном мире. Несоответствие между положениями этих соответствующих точек используется для вычисления глубины объекта.

Математически расхождение между позициями соответствующих точек можно рассчитать следующим образом:

несоответствие = x\_left - x\_right

где x\_left и x\_right — координаты x соответствующих точек на левом и правом изображениях соответственно.

Затем можно рассчитать глубину объекта, используя следующее уравнение:

глубина = (базовый уровень \* фокусное\_длина) / несоответствие

где базовая линия — это расстояние между двумя камерами, а focus\_length — это фокусное расстояние камер.

Чтобы упростить вычисление несоответствия, два изображения обычно выпрямляются, что означает, что соответствующие точки на двух изображениях выравниваются вдоль одной и той же горизонтальной линии развертки. Это упрощает поиск соответствующих точек и снижает вычислительную сложность алгоритма.

В OpenCV для вычисления карты несоответствий можно использовать различные алгоритмы, такие как алгоритм сопоставления блоков (BM), алгоритм полуглобального сопоставления блоков (SGBM) и алгоритм вариационного метода (Var). Эти алгоритмы ищут соответствующие точки, сравнивая небольшие участки левого и правого изображений и находя наилучшее совпадение.

Как только карта несоответствия получена, ее можно использовать для создания карты глубины, которая представляет собой расстояние от каждой точки сцены до камеры. Затем карту глубины можно визуализировать с помощью различных методов, таких как цветовое отображение, облака точек или даже трехмерные модели.

Таким образом, стереозрение — это метод извлечения информации о глубине из пары изображений с использованием триангуляции. Несоответствие между соответствующими точками на двух изображениях используется для вычисления глубины объекта, и для вычисления карты несоответствия могут использоваться различные алгоритмы. Понимая математические принципы, лежащие в основе стереозрения, мы можем лучше оценить его силу и потенциал в различных приложениях.