

УДК 004.8

**Распознавание объектов в трехмерном пространстве с помощью двумерных изображений и геометрической проекции**

**Барсуков Н.К. (ИТМО)**

**Научный руководитель – кандидат технических наук, ассистент Ефимова В.А. (ИТМО)**

**Введение.** Современные автономные машины, такие как беспилотные автомобили, используют различные датчики для восприятия окружающего мира, включая лидары - устройства, которые с помощью лазерного сканирования собирают информацию о трехмерной структуре окружающего пространства. Эта трехмерная информация, обычно формирующая так называемое "облако точек" [1], используется для распознавания и позиционирования объектов (таких как дороги, дорожные знаки, деревья и прочее) в пространстве с помощью методов трехмерного компьютерного зрения. Однако анализ таких облаков точек может быть сложной и вычислительно затратной задачей, особенно в реальном времени. Поэтому я предлагаю подход, в котором двумерные изображения сочетаются с облаками точек для облегчения процесса распознавания объектов. Вместо прямого анализа облака точек мы первоначально используем методы двумерного компьютерного зрения для распознавания объектов на изображениях, полученных от камер автономной машины.

**Основная часть.** В процессе работы над этим проектом мы решим несколько ключевых задач, которые будут включать следующие этапы:

- 1) Получение "объектной сегментации" [2] изображений. Наш первый шаг - это использование алгоритмов компьютерного зрения для анализа входных изображений, полученных с камер автономной машины. Объектная сегментация позволит нам идентифицировать и классифицировать объекты на изображении.
- 2) Определение положения и ориентации машины в пространстве. Данные о координатах машины и углах ее наклона будут получены с помощью гироскопов, акселерометров и GPS-датчиков на борту машины. Эта информация позволит нам точно определить положение камеры в трехмерном пространстве.
- 3) Проекция точек из облаков точек на изображения. Используя полученные координаты и ориентацию машины, мы применим процесс "геометрической проекции" [3], чтобы сопоставить каждую точку в облаке точек с соответствующим пикселем на изображении.
- 4) Определение принадлежности точек к определенным объектам. После получения соответствия между точками и пикселями, мы будем решать задачу присваивания каждой точки определенному объекту, так как могут возникнуть неоднозначности.
- 5) Объединение результатов в конечную объектную сегментацию облака точек. На последнем этапе мы соберем вместе все полученные результаты, чтобы получить итоговую карту объектов в облаке точек, которая будет объединять информацию об идентификации объектов и их местонахождении.

**Выводы.** Применение методов двумерного компьютерного зрения для сегментации объектов на изображениях и последующего проецирования облаков точек на эти изображения позволило нам значительно снизить сложность обработки данных по сравнению с прямым использованием методов трехмерного компьютерного зрения. Такой подход обеспечивает более быструю обработку данных. Несмотря на то, что мы упростили изначальную задачу, перенося ее из трехмерного пространства в двумерное, результаты

распознавания объектов не уступают тем, которые мы бы получили при использовании методов трехмерного компьютерного зрения.

**Список использованных источников:**

1. “Облако точек” [Электронный ресурс] // Википедия : свободная энциклопедия. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Облако\\_точек](https://ru.wikipedia.org/wiki/Облако_точек) (дата обращения: 08.02.2024 г.).
2. “Instance segmentation” [Электронный ресурс] // Wikipedia : the free encyclopedia. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Image\\_segmentation](https://en.wikipedia.org/wiki/Image_segmentation) (дата обращения: 08.02.2024 г.).
3. “3D projection” [Электронный ресурс] // Wikipedia : the free encyclopedia. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/3D\\_projection](https://en.wikipedia.org/wiki/3D_projection) (дата обращения: 08.02.2024 г.).