

**УДК 004.896**

Универсальные алгоритмы сегментации однородных объектов

Румянцева М.Ю., Университет ИТМО

Научный руководитель – к.ф.-м.н. Фильченков А.А.,

Университет ИТМО

**Введение.** Алгоритмы сегментации изображений используются для различных задач, таких как обнаружение, классификация и отслеживание движения объектов или отделения объектов от фона. Кроме того, алгоритмы сегментации можно использовать для обнаружения изменений в изображении - изменения цвета или текстуры.

Универсальные алгоритмы сегментации компьютерного зрения приобретают все большее значение по мере развития технологий и увеличения числа задач, требующих автоматизированных решений. Эти алгоритмы спроектированы так, чтобы быть гибкими и эффективными, что позволяет использовать их в широком диапазоне приложений. Особенно интересно создание универсального алгоритма сегментации для однородных объектов.

#### **Основная часть.**

Универсальные алгоритмы сегментации компьютерного зрения — это алгоритмы, которые используются для идентификации и разделения объектов на изображении или видео, не требуя дополнительного обучения на специфических данных. Эти алгоритмы анализируют особенности изображения, такие как цвет, текстура, форма и движение, чтобы разделить его на отдельные области.

Однородные объекты — это объекты, состоящие из одного и того же материала или имеющие одинаковые физические характеристики. Примеры однородных объектов могут быть камни, монеты, пена. Однородные объекты можно идентифицировать по их сходству по размеру, форме и составу материала. Их также можно определить по однородности цвета, текстуры и другим физическим характеристикам. Однородные объекты полезны для многих приложений, таких как сортировка и классификация элементов, проведение различных экспериментов и измерение свойств.

Примерами таких задач могут являться:

1. Задачи в промышленности. Алгоритмы сегментации используются для распознавания и подсчёта объектов в кучах, движущихся по конвейеру.
2. Медицинская визуализация. Компьютерное зрение используется для сегментации однородных объектов в медицинских изображениях, таких как МРТ и КТ. Это может быть использовано для обнаружения опухолей, диагностики заболеваний и оценки повреждения тканей.
3. Автономные транспортные средства. Алгоритмы сегментации используются для обнаружения полос движения, других транспортных средств и препятствий в окружающей среде.
4. Робототехника. Компьютерное зрение используется для сегментации однородных объектов в приложениях робототехники. Это можно использовать для идентификации объектов производства.
5. Системы наблюдения. Компьютерное зрение используется для обнаружения людей или объектов на изображении в целях безопасности и мониторинга.

Алгоритмы глубокого обучения используются для повышения точности и эффективности сегментации однородных объектов. Сверточные нейронные сети (CNN) хорошо подходят для этой задачи, поскольку они способны получать сложные закономерности из больших наборов данных. Также могут использоваться генеративно-состязательные сети (GAN) и вариационные автоэнкодеры (VAE). Одним из подходов является доменная адаптация. Доменная адаптация — это мощный метод адаптации моделей из одного домена в другой, который также можно применять к задачам сегментации изображений. Методы адаптации предметной области становятся все более популярными в задачах сегментации изображений, поскольку они позволяют обучать модели на небольших наборах данных и при этом достигать хороших результатов. Один из подходов к реализации доменной адаптации для задач сегментации заключается в использовании метода, называемого состязательной адаптацией домена. Целью процесса адаптации состязательного домена является обучение модели сегментации, которая может точно сегментировать изображения как из исходного, так и из целевого доменов, путем изучения признаков, не зависящих от домена.

Другой подход к реализации адаптации предметной области для задач сегментации заключается в использовании метода, называемого самообучением. Это включает в себя обучение модели сегментации на небольшом количестве помеченных данных из целевого домена, а затем использование модели для создания псевдометок для большего набора немаркированных изображений из целевого домена

**Выводы.** Универсальные алгоритмы находят особое применение в задачах промышленности и роботических систем. Актуально использование методов доменной адаптации в связи с наличием небольшого количества данных для обучения.

#### **Список использованных источников:**

1. Wu, Zheng, et al. “Annotation-Free and One-Shot Learning for Instance Segmentation of Homogeneous Object Clusters.” ArXiv [Cs.CV], 2018, doi:10.48550/ARXIV.1802.00383.
2. Csurka, G., Volpi, R., & Chidlovskii, B. (2021). Unsupervised Domain Adaptation for Semantic Image Segmentation: a Comprehensive Survey. ArXiv, abs/2112.03241.

Румянцева М.Ю. (автор)

Подпись

Фильченков А.А. (научный руководитель)

Подпись