

УДК 004.93'1

РАЗРАБОТКА МЕТОДА АВТОМАТИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ОСНОВЕ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ

Жембровский Д.А. (Университет ИТМО),

Научный руководитель – кандидат технических наук, директор Института дизайна и
урбанистики Митягин С. А.
(Университет ИТМО)

Введение. Оценка состояния городских зеленых насаждений является одним из важнейших мероприятий, проводимых городскими администрациями каждый год, однако сейчас процедура данной оценки производится методом полевых исследований специалистами с последующим переносом данных из протоколов в специальную ГИС [1]. Данный процесс нуждается в автоматизации с целью уменьшения ресурсных затрат, влияния человеческого фактора и высвобождения ресурсов обслуживающих организаций.

Подходящей технологией искусственного интеллекта для автоматизации процесса оценки состояния зеленых насаждений является компьютерное зрение, которое позволит детектировать виды растений и их состояние на фотографиях. В большинстве исследований по применению компьютерного зрения в городских задачах по озеленению сегментируются уличные панорамы с точки зрения пешехода [2], вычисляется обеспеченность озеленением и равномерность его распределения по территории города, но не определяется состояние зеленых насаждений.

Автором исследования предлагается использовать компьютерное зрение для определения артефактов состояний зеленого насаждения на примере газона (это может быть вид растения или часть газона (вытоптанность, проплешина)), а также систему рекомендаций по улучшению состояния, которые будут формироваться исходя из результатов обработки изображений. Использование данного подхода позволит частично автоматизировать процесс оценки состояния зеленых насаждений и увеличит качество и масштаб самой оценки.

Основная часть. Разрабатываемый метод базируется на использовании обученной для распознавания артефактов состояния газона нейронной сети YOLO [3] и системы рекомендаций по улучшению состояния газона с учётом контекстных данных.

Алгоритм работы метода можно представить следующим образом: у каждой загружаемой фотографии зеленого насаждения имеются координаты и уникальный ID. После детекции артефактов состояния и сбора контекстных данных (функциональная зона по ПЗЗ, наличие поблизости дороги, данные об окружающей застройке, уровень загрязнения почв в этой локации и др.) производится обращение к базе рекомендаций по ключу (артефакту состояния). По запросу возвращается описание условий произрастания газона (в зависимости от артефактов и их сочетаний) и выдаются рекомендации по улучшению состояния газона для специалиста. Финальная часть алгоритма – это визуализация фотографии с артефактами и рекомендациями.

Важно отметить, что система рекомендаций предназначена для специалистов в сфере благоустройства и озеленения, который уже профессионально примет решение о порядке действий и необходимости выполнения некоторых из предложенных методом работ с данным зеленым насаждением.

Выводы. В процессе исследования данного метода были обнаружены факторы, влияющие на качество распознавания (освещённость, форма произрастания растений (особенная форма листьев), влажность почвы, ярусность произрастания (когда высоко растущие растения перекрывают низко растущие)).

Текущие результаты экспериментов с обучающим датасетом показывают, что модель может с высокой точностью распознавать артефакты, которые для задачи детекции являются

сложными объектами по нескольким причинам: схожесть между собой видов растений, многоярусное произрастание и наличие большого количества классов на 1 изображении. Таким образом, используя технологии компьютерного зрения в соответствии с предложенными выше методом специалисты могут легко определить состояние газона, выявить проблемные участки и получить набор возможных решений имеющихся проблем, получив дополнительную информацию об окружающих зеленое насаждение объектах.

Список использованных источников:

1. Об утверждении Методики оценки экологического состояния зеленых насаждений Санкт-Петербурга от 03 февраля 2021 [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573573186> (дата обращения: 22.06.2023).
2. Lee J., Kim D., Park J. A machine learning and Computer Vision Study of the environmental characteristics of streetscapes that affect pedestrian satisfaction // Sustainability. 2022. Т. 14. № 9. С. 5730.
3. Redmon J. и др. You only look once: Unified, real-time object detection // 2016 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR). 2016.

Жембровский Д.А. (автор)

Подпись

Митягин С.А. (научный руководитель)

Подпись