

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ
ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

Генерация синтетического набора данных для решения задачи получения карты глубины по спутниковому снимку

Исполнитель Савельев Антон Сергеевич
Группа М80-214М-22

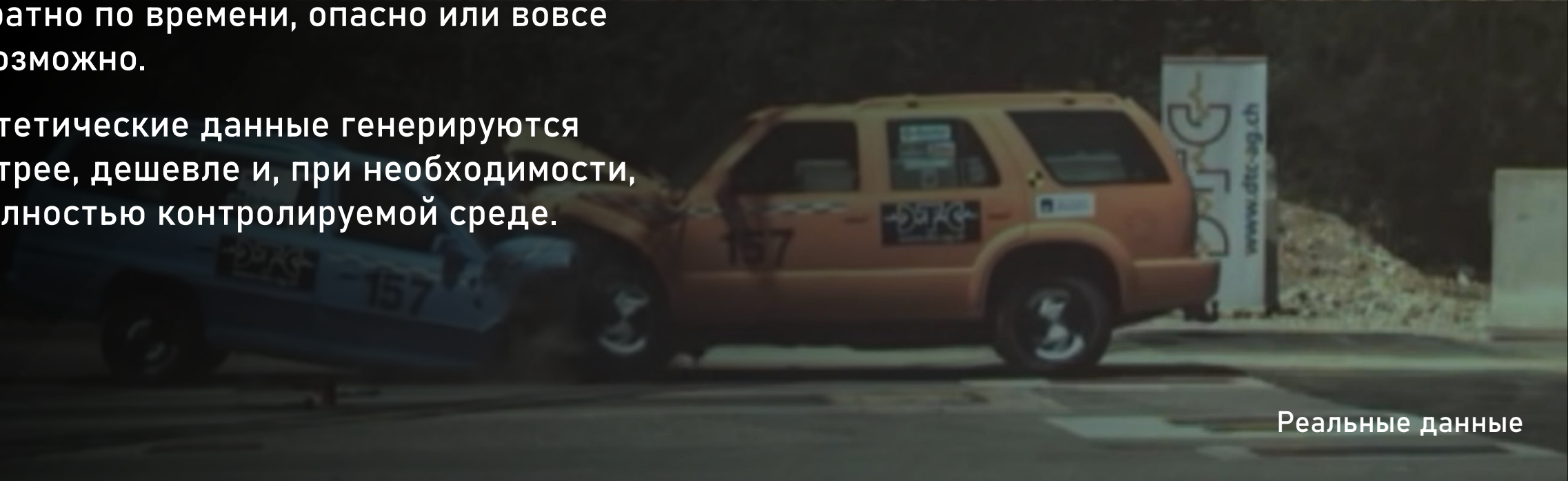
Актуальность и новизна. Практическая значимость

Синтетические данные – это искусственные данные, которые имитируют реальные наблюдения и используются для обучения моделей машинного обучения, когда получить реальные данные сложно, дорого, затратно по времени, опасно или вовсе невозможно.

Синтетические данные генерируются быстрее, дешевле и, при необходимости, в полностью контролируемой среде.



Синтетические данные



Реальные данные

Актуальность и новизна. Практическая значимость

Генерация синтетических датасетов стала возможной благодаря появлению и распространению 3D-пакетов и игровых движков, предоставляющих разработчику открытый к алгоритмизации и автоматизации доступ к инструментам работы с 3D-графикой и изображениями.



3D-пакет Blender3D



Игровой движок Unity Engine

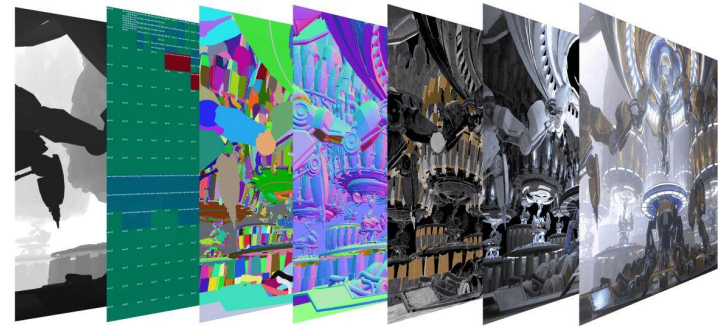
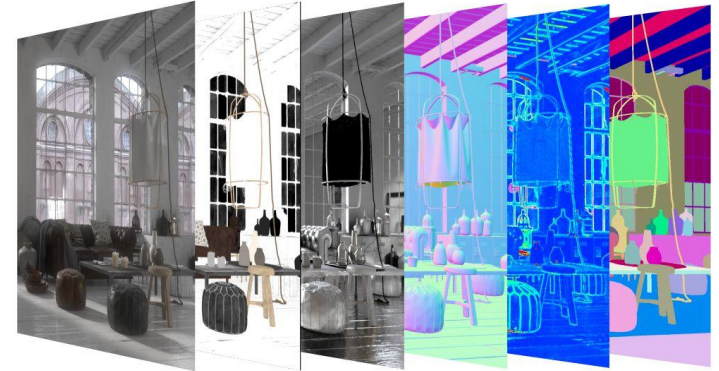
Актуальность и новизна. Практическая значимость

Отличительная особенность синтетических данных – возможность автоматизировать процесс разметки и генерации карт.

Рендер движок делает возможным извлечение карт цвета, нормалей, затенения, глубины и других карт для отрисовочного изображения 3D-сцены.

Данная методология «сбора» данных переживает своё становление и находится на этапе внедрения в традиционный производственный пайплайн.

Для генерации датасета спутниковых снимков методология будет использоваться впервые.



Изображения с извлеченными из них картами

Обзор существующих решений и подходов

На данный момент работа High-Resolution Synthetic RGB-D Datasets for Monocular Depth Estimation (см. Источники и публикации) является единственным задокументированным случаем генерации синтетического датасета для задачи прогнозирования карты глубины по исходному изображению

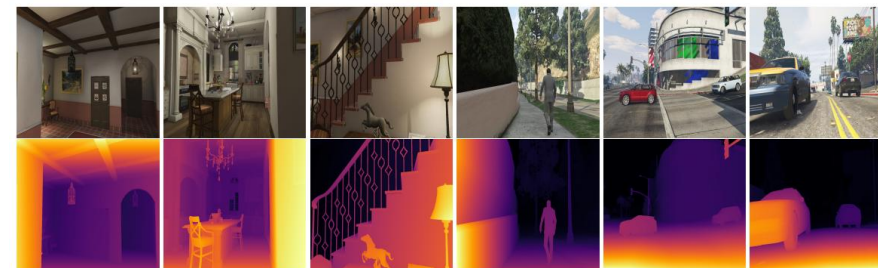


Figure 3. Examples from HRSD dataset consisting of indoor & outdoor scenes with diversified objects and environments.

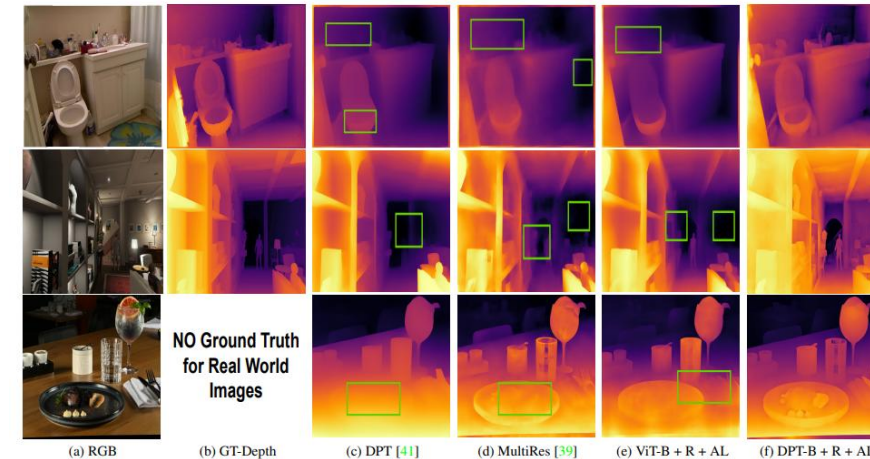


Figure 5. Indoor Scenes. 1st Row:- NYU [46]. 2nd Row:- HRSD indoor. 3rd Row:- RealWorld. Our DPT-B + R + AL gives a consistent depth map across all regions and displays sharp structure for overall objects i.e. items on the table in the real-world images. Original DPT [41] fails to identify objects in the background as shown by the green rectangles i.e. no structure of human in HRSD indoor. Multires [39] leads to an inconsistent depth map highlighted by green rectangles i.e. the toilet seat in NYU image.

Цель работы

Разработка программного обеспечения для генерации синтетического датасета спутниковых снимков и карт их глубины, а также автоматизация процесса сбора и накопления данных.

Задачи

- Разработка алгоритма процедурной генерации геометрии
- Разработка алгоритма процедурной генерации текстур
- Автоматизация процесса рендеринга, сборки и накопления данных
- Обучение готовой модели прогнозирования глубины на сгенерированном датасете

Архитектура модели

Архитектура модели прогнозирования карты глубины находится в разработке.

На данный момент главной референсной моделью является модель HiMODE:

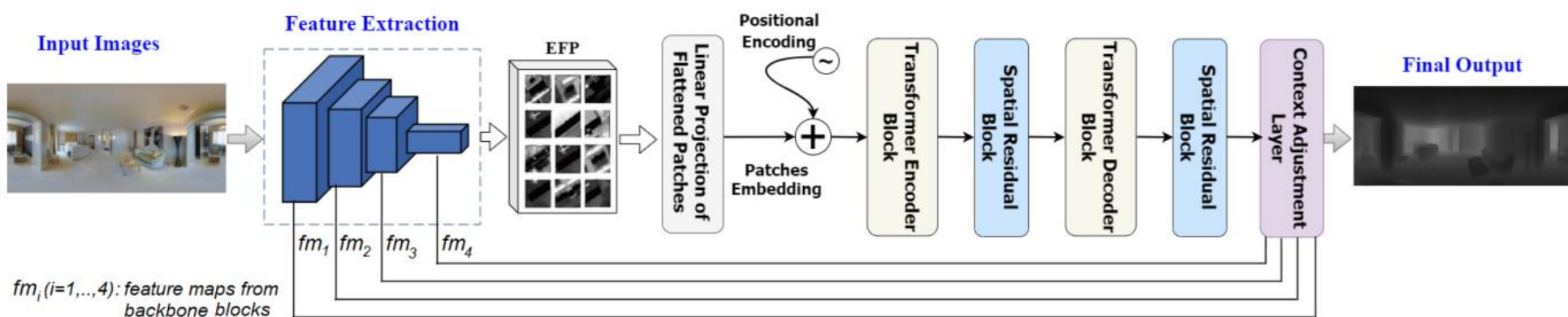


Figure 2. The proposed *HiMODE* architecture consists of a CNN-based feature extractor and a Transformer encoder-decoder.

Алгоритмы генерации

Генерация ландшафта :

- Шум Перлина

Генерация текстур:

- Шум Уорли

Инстанцирование растительности и водоёмов:

- Poison Disk

Генерация рек:

- Система Линденмайера

Генерация урбанистических структур:

- Рекуррентная система Линденмайера

Стек технологий

Разработка:

- Python
- Blender 3D

Развёртывание:

- Git
- Docker

Образ результата

