

ドライブシミュレータにおける都市モデルの自動構築方法

Method of automatic generating city models for driving simulator

1W143141-7 山内 章平 指導教員 尾形 哲也 教授
YAMAUCHI Shohei Prof. OGATA Tetsuya

概要: 本研究ではドライブシミュレータにおける都市モデルを自動構築できるシステムの提案をする。近年、自動運転研究がブームになっている。自動運転研究では自動車を運転した際の運転データを収集する必要があるが、多様な交通状況のデータを必要とすることからデータの収集にかかる時間やコストが大きくなってしまおうという問題が存在する。この問題に対してドライブシミュレータを用いることでコストを抑えて多様な交通状況を作り出すことができる。しかしドライブシミュレータを用いる際にも都市モデルが不足するという問題が存在した。この問題に対して本研究ではゲームエンジン Unity を用いて建物のオブジェクトを道路に沿ってランダムに配置するプログラムを実装した。

キーワード: 自動運転、都市モデル、運転データ、ドライブシミュレータ、Unity

Keywords: self-driving, city model, driving data, driving simulator, Unity

1.背景

近年では自動運転研究が盛んになっている。自動運転研究には高レベルなセンサと三次元地図を用いて周囲を認識し、走行ルートを決する方法 [1] と、運転席から見た画像を Convolutional Neural Network により学習し運転操作を出力させる End-to-End Learning を用いた方法がある [2]。しかし、これらの方法では多様な運転データを収集しなければならず、時間やコストがかかってしまう。この問題点に対してドライブシミュレータを用いて多様な交通状況を作り出しデータを収集する方法がある。しかしドライブシミュレータによるデータを収集する方法には、シミュレータを構成する都市モデルが不足しているという問題がある。この問題に対して本研究では効率的な都市モデルの構築方法を提案する。

2.ドライブシミュレータについて

本研究ではオープンソースであるという点や街や道路の作成の自由度が高い点から汎用性があるゲームエンジン Unity を用いた。

3.都市モデルの構築方法

Unity で利用できる都市モデルを構築する方法を紹介する。本研究では運転データを集めることのできるシミュレータに活用することが目的なので、構築するのにかかる時間、細部の完成度、多様なデータを集められることを条件とした。

一つ目の方法は Asset Store から都市モデルをダウンロードする方法である。販売されている都市モデルは精巧に作られているが、販売されているものが少なく、データ量が不足していることが問題である。

二つ目の方法は CityEngine という 3D 都市景観モデリングソフトウェアを用いて都市

モデルを構築し Unity にインポートする方法である[3]。このツールでは衛星写真から建物や道路を認識し、自動で都市モデルを構築することができる。短時間で多様な都市モデルを作ることができるが、道路を誤認することで現実には存在しないような道路が生成されることがあり、細部の完成度が低いことが問題となる。図 1 は道路を誤認してしまったときに構築されたものである。

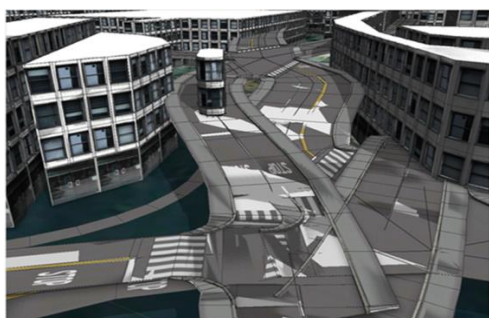


図 1 非現実的な都市モデル

そこで本研究では本項で最初に述べた 3 つの条件を満たすプログラムを Unity 内で実装した。

4.実装手法

オブジェクトから生成する必要を無くしプログラム実行から処理を少なくし、都市モデル生成までの時間を短縮させるために最初に道路と建物のオブジェクトを Asset Store からダウンロードした。また、空のテクスチャを複数用意した。

次に道路のオブジェクトでコースを作っておき、その道路沿いに建物を生成させることで現実的な都市が生成され、都市モデルの細部の完成度を高くした。

次に空のゲームオブジェクトに任意の場所に建物のオブジェクトをランダムに出現させるスクリプトを組み込み、プログラム実行時にランダムに建物が出現するようにした。こ

れによりプログラムを実行するごとに毎回異なる都市モデルが構築された。また、複数の空のテクスチャをランダムに生成し、異なる時間帯を再現できるようにした。図 2 は構築された都市モデルであり、図 3 は自動車から見える景色である。



図 2 構築された都市モデル



図 3 自動車から見える景色

4.結論

本研究では Unity でドライブシミュレータを作る際の 3D 都市モデルの自動構築方法の提案を行った。建物のオブジェクトをランダムに出現させることにより都市モデルの構築を効率的に行うことができた。

参考文献 : [1]TC, Waymo's self-driving van hits the desert to see if it can stand the heat, <https://techcrunch.com/2017/06/28/waymos-self-driving-van-hits-the-desert-to-see-if-it-can-stand-the-heat/>
[2] M. Bojarski , D. Del Testa , D. Dworakowski et al,End to End Learning for Self-Driving Cars, <https://arxiv.org/abs/1604.07316v1>
[3] esri ジャパン , esri city engine, <https://www.esri.com/products/esri-cityengine>