



URB3D

Metoda trójwymiarowego modelowania obszarów urbanistycznych z wykorzystaniem metod fotogrametrii



Autorzy: Daniel Borkowski · Julia Farganus · Rafał Mielniczuk · Katarzyna Wochal

Opiekun: dr hab. inż. Marek Krótkiewicz, prof. PWR

Streszczenie

Celem pracy jest wykonanie aplikacji, która wykorzystuje metody fotogrametrii do modelowania miejskich scen 3D. Dane wejściowe stanowią zdjęcia obszarów miejskich, które są przetwarzane w celu stworzenia modelu 3D, a następnie segmentowane na obiekty przestrzeni miejskiej, takie jak budynki, tereny zielone, itp.. Aplikacja będzie wizualizować model oraz wyniki segmentacji semantycznej.

Innowacyjność tego projektu polega na połączeniu, adaptacji i udoskonaleniu najlepszych dostępnych rozwiązań, takich jak Gaussian Splatting i PointNet, aby stworzyć nowy, kompleksowy produkt.

Przetwarzanie dużych scen miejskich jest wyzwaniem dla obecnie istniejących rozwiązań, które skupiają się głównie na pojedynczych obiektach lub zamkniętych scenach. Typowa scena miejska natomiast może obejmować setki zdjęć, a powstała chmura może zawierać miliony punktów. Dodatkowym wyzwaniem jest niezbalansowana reprezentacja kategorii semantycznych. Nasze rozwiązanie ma na celu efektywne przetwarzanie dużych zbiorów danych przy rozsądnym zużyciu zasobów czasowych i pamięciowych.

Zastosowania biznesowe otrzymywanych w ten sposób modeli 3D są szerokie: od gier wideo, przez architekturę, robotykę, pojazdy autonomiczne, po modelowanie urbanistyczne.

1 ROZWINIĘCIE

1.1 Wprowadzenie

Nasz projekt skupia się na problemie rekonstrukcji trójwymiarowej scen urbanistycznych, jej klasyfikacji oraz wizualizacji. Warto podkreślić, że obszar naszej pracy jest relatywnie nowy i stawia wyzwania związane z efektywnością przetwarzania dużego zbioru danych - w naszym przypadku chmury punktów, która może składać się nawet z paru milionów punktów. Na rynku dostępne są rozwiązania które możemy wykorzystać, więc naszym głównym celem jest zbadanie ich użyteczności w naszym problemie i ich ewentualna adaptacja.

Nasze rozwiązanie będzie umożliwiała przeprowadzenie rekonstrukcji do modelu trójwymiarowego na podstawie odpowiednio przygotowanego zbioru zdjęć, klasyfikację otrzymanej sceny na zbiór predefiniowanych klas istotnych w kontekście scen urbanistycznych, oraz wizualizację wykonanych obliczeń.

Jako zespół stawiamy następujące cele, które chcemy zrealizować:

1. Skomponowanie własnego zbioru danych
2. Wykorzystanie algorytmu Gaussian Splatting do rekonstrukcji sceny 3D
3. Filtracja chmury punktów przy użyciu różnych technik
4. Zastosowanie architektur sieci neuronowych takich jak PointNet do klasyfikacji chmury punktów
5. Adaptacja istniejących bibliotek do wizualizacji wyników
6. Implementacja własnego algorytmu do renderowania gaussianów

1.2 Stan wiedzy

Unikalność naszego projektu wynika z połączenia wielu rozwiązań które istnieją samodzielnie na rynku. Algorytm Structure-from-Motion jest popularną fotogrametryczną techniką otrzymywania chmury punktów ze zbioru zdjęć i jego implementacja oferowana jest m. in. przez oprogramowanie COLMAP. W przypadku modelu 3D można napotkać różne adaptacje algorytmu Gaussian Splatting, jak np. CityGaussian Ważnym krokiem jest również filtracja chmury punktów w celu usunięcia odstających punktów lub tych nieistotnych dla wyników klasyfikacji.

Wykorzystane oprogramowanie z fiszki można wrzucić

1.3 Wyniki

Proponuje tutaj wrzucać zdjęcia, tabele, raczej nie dużo tekstu WYnik - oprogramowanie i to co wychodzi jako wynik oprogramowania

2 PODSUMOWANIE
