

Univerzita Komenského V Bratislave Fakulta Matematiky, Fyziky A Informatiky

Ročníkový projekt

Multiplayerný FPS a Gaussian Splatting v Unreal Engine 5

Report o práci v letnom semestri

Akademický rok 2025/2026

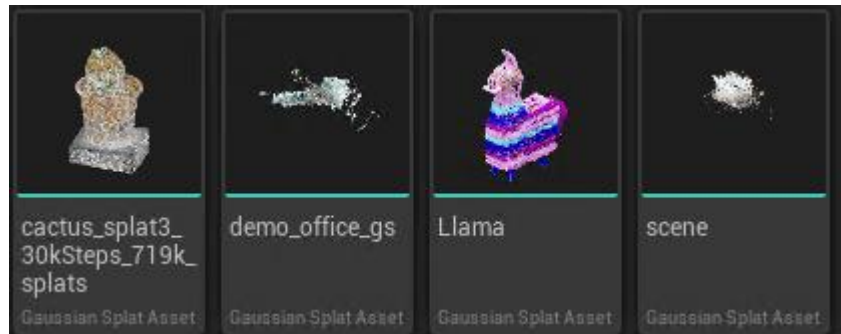
Študent: Maksim Gubkin
Školiteľ: Mgr. Martin Halaj

Bratislava, 2026

Úvod

V letnom semestri bola realizovaná druhá časť projektu: integrácia technológie Gaussian Splatting do multiplayerovej FPS hry Isotope vytvorenej v zimnom semestri.

Cieľom bolo importovať prostredie vytvorené pomocou Gaussian Splattingu (.ply formát) priamo do hry a umožniť hráčom pohybovať sa v tomto prostredí v multiplayerovom režime. V letnom semestri sa podarilo implementovať všetky plánované ciele.

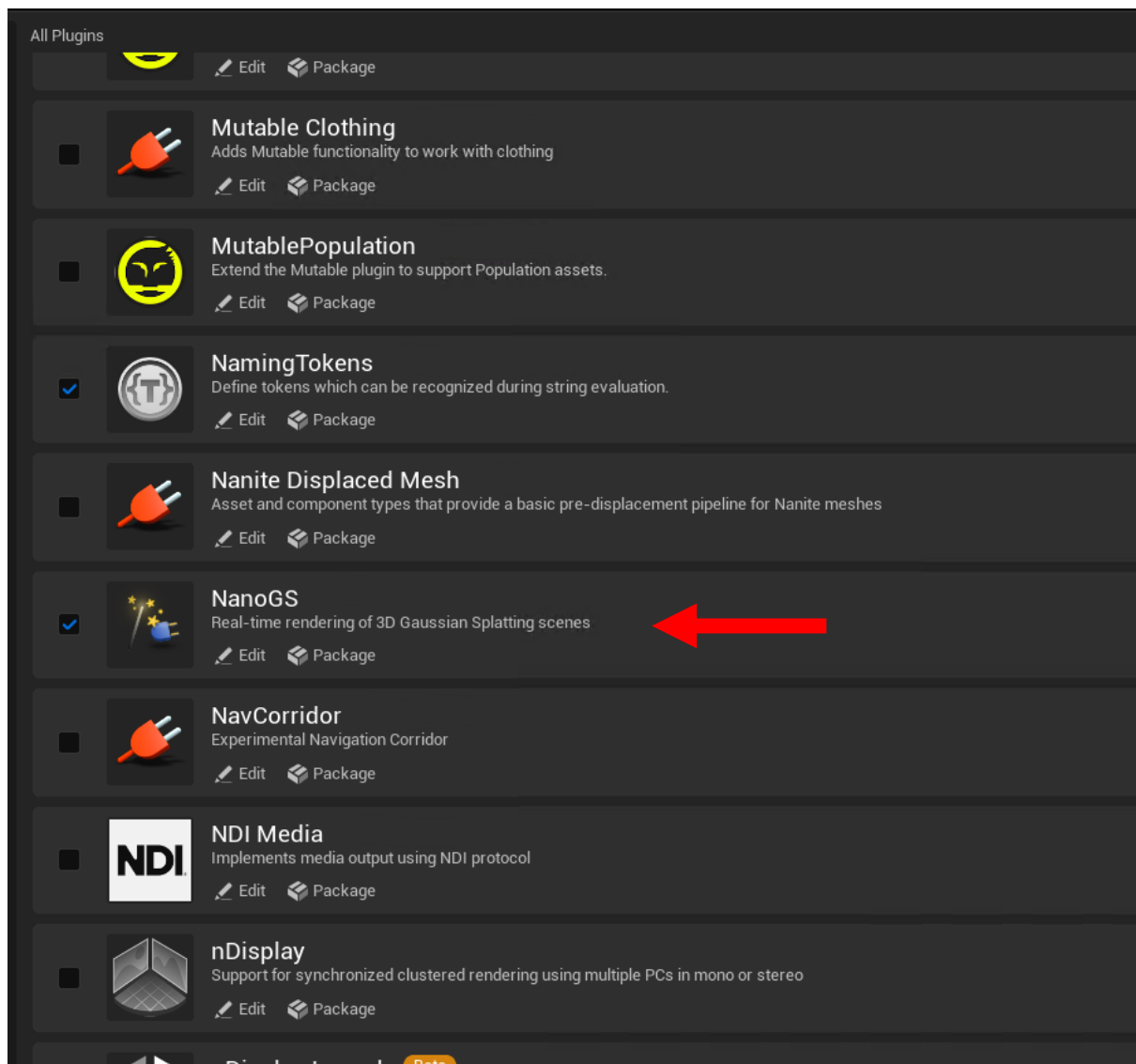


Obrázok 1. Ukážka PLY objektov v hre Isotope

Výber pluginu: NanoGS

Pôvodným plánom bolo použiť plugin XVERSE pre integráciu Gaussian Splattingu do Unreal Engine 5. Tento plugin bol analyzovaný a otestovaný v samostatnom prostredí v rámci predchádzajúcej fázy projektu. Avšak plugin XVERSE nie je kompatibilný s verziou Unreal Engine 5.6, na ktorej beží hra Isotope.

Z tohto dôvodu bol zvolený alternatívny plugin NanoGS, ktorý je kompatibilný s UE 5.6. Plugin NanoGS poskytuje podobné funkcie ako XVERSE: umožňuje import .ply súborov, využíva Niagara-based rendering a podporuje kombináciu Gaussian Splatting objektov so štandardnými UE meshami v jednej scéne.



Obrázok 2. Plugin NanoGS nainštalovaný v projekte Isotope

Import PLY mapy

Pomocou pluginu NanoGS bola do projektu Isotope importovaná mapa vo formáte .ply. PLY súbor obsahuje Gaussian Splatting reprezentáciu naskenovaného prostredia.

Importovaný PLY objekt bol umiestnený do hernej mapy hry Isotope ako actor. Okrem samotného PLY objektu bol do scény pridaný aj štandardný 3D objekt z UE meshom. Tým sa overila možnosť hybridného renderovania – kombinácia Gaussian Splatting vizualizácie a klasickej polygonálnej geometrie v jednej hernej lokácii.

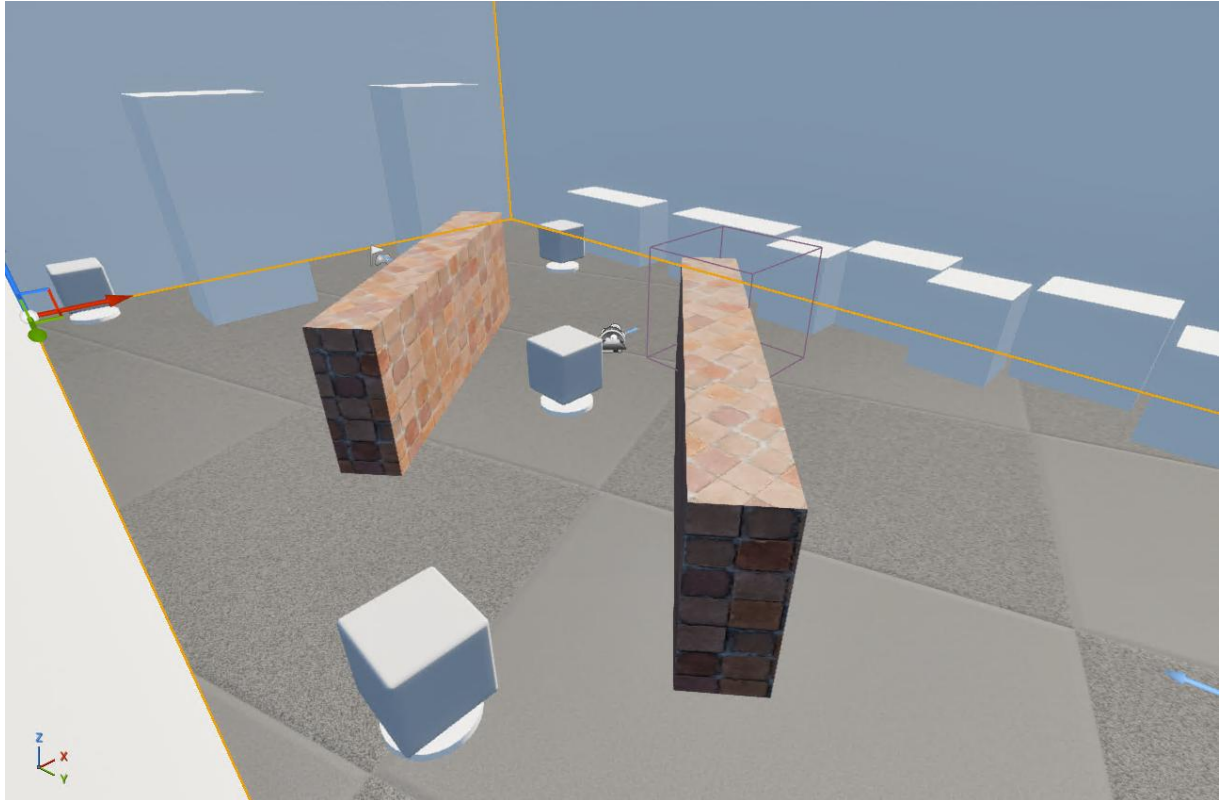


Obrázok 3. PLY objekt, prostredie a štandardný mesh vedľa seba v UE editore

Kolízie pre PLY prostredie

Gaussian Splatting objekty nemajú vlastnú fyzickú kolíziu. To sú vizuálne body, nie geometrické meshe. Pre hráčov je preto potrebné kolízie pridať manuálne.

PLY prostredie bolo obalené manuálne umiestnenými collision boxmi. Tieto boxy definujú oblasti, cez ktoré hráč nemôže prechádzať, a tým vytvárajú fyzicky konzistentné herné prostredie napriek tomu, že vizuálna reprezentácia pochádza z Gaussian Splatting dát.



Obrázok 4. Collision boxy okolo PLY prostredia zobrazené v editore

Build klienta a servera

Po implementácii všetkých herných prvkov bola hra zostavená. Klientská verzia bola skompilovaná s aktívnym pluginom NanoGS a obsahuje PLY mapu.

Pre serverovú verziu bol plugin NanoGS deaktivovaný. Dedicovaný server vykonáva iba hernú logiku a sieťovú komunikáciu, renderovanie na serveri nie je potrebné. Deaktivácia pluginu na serveri zlepšuje výkon a znižuje nároky na serverové zdroje.

Hra bola otestovaná v multiplayerovom režime. Hráči sa pohybujú v prostredí vytvorenom Gaussian Splattingom, fyzika kolízií funguje správne a sieťová synchronizácia zodpovedá úrovni dosiahnutej v zimnom semestri.

```
E: > UE_5.6 > Isotope2 > Isotope > Source > Isotope2Server.Target.cs
1  using UnrealBuildTool;
2
3  public class Isotope2ServerTarget : TargetRules
4  {
5      public Isotope2ServerTarget(TargetInfo Target) : base(Target)
6      {
7          Type = TargetType.Server;
8          DisablePlugins.Add("NanoGS");
9          DefaultBuildSettings = BuildSettingsVersion.V5;
10         ExtraModuleNames.Add("Isotope2");
11     }
12 }
13
```

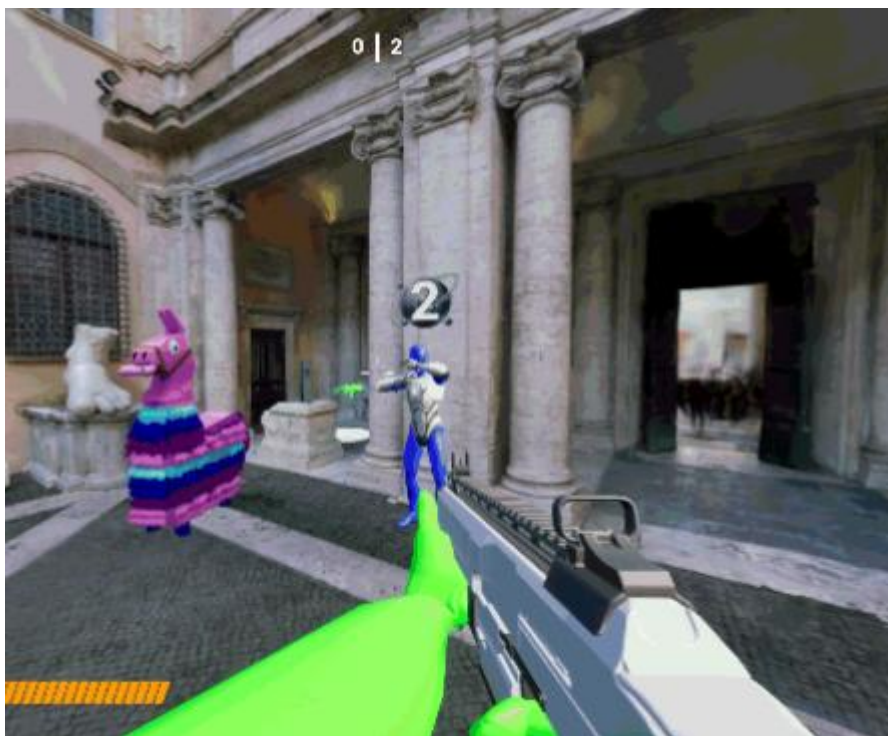
Obrázok 5. Súbor *Isotope2Server.Target.cs*. Deaktivácia NanoGS pluginu na strane servera

Záver letného semestra

V letnom semestri sa podarilo úspešne integrovať technológiu Gaussian Splatting do multiplayerovej FPS hry Isotope. Namiesto pôvodne plánovaného pluginu XVERSE bol použitý plugin NanoGS, ktorý je kompatibilný s Unreal Engine 5.6.

Bola dosiahnutá hlavná požadovaná funkcionálna: hráči sa môžu pohybovať v prostredí generovanom Gaussian Splattingom, pričom PLY prostredie a štandardné UE objekty koexistujú v jednej scéne. Serverová architektúra bola prispôbená tak, aby server zbytočne nespúšťal renderovací plugin.

Projekt predstavuje funkčné prepojenie modernej vizualizačnej technológie Gaussian Splatting s multiplayerovou hrou v reálnom čase.



Obrázok 6. Hráči v GS prostredí. Záverečná ukážka hry