

Nástroj pro generování trénovacího obsahu pro algoritmus YOLO

Tento software byl vytvořen s finanční podporou Technologické agentury České republiky, programu Národní centra kompetence 1, v rámci projektu Centrum pokročilých materiálů a efektivních budov CAMEB, registrační číslo projektu: TN01000056.

Základní popis

Tento dokument slouží jako základní manuál k uživatelskému ovládní projektu automatizovaného renderování syntetického obrazu pro trénovací algoritmus YOLO. Projekt a programovací část je vytvořena v softwaru Unreal Engine 4, konkrétně ve verzi 4.26.2. Přestože lze projekt otevřít i v novějších verzích tohoto herního enginu, doporučuje se použít tuto konkrétní verzi, kvůli zaručené kompatibilitě a funkčnosti.

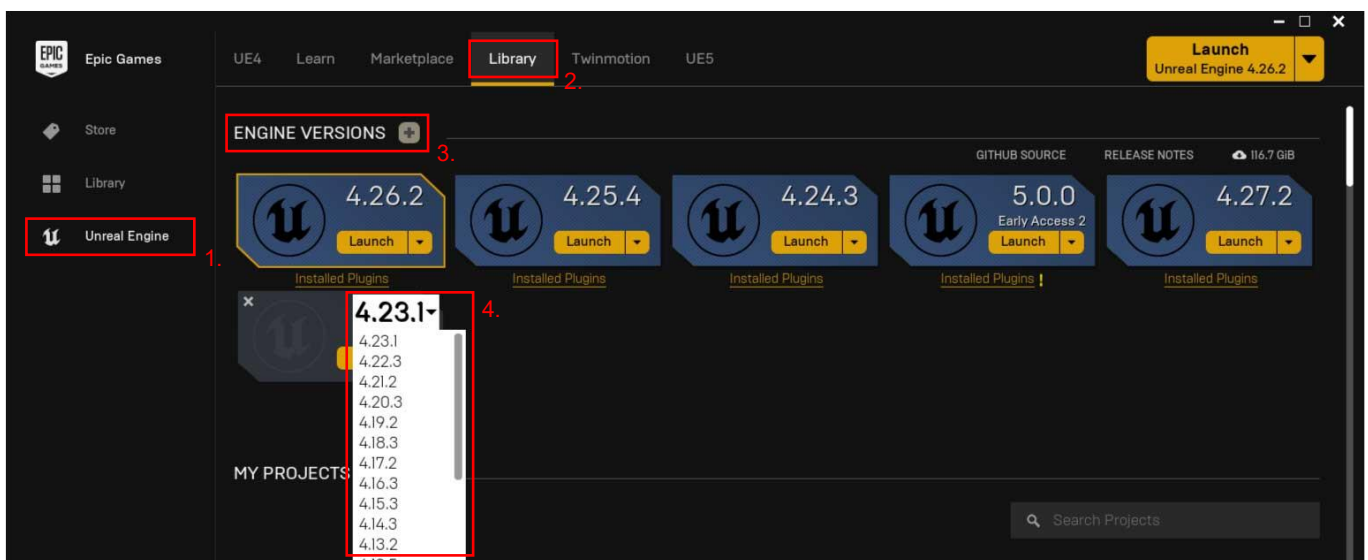
Software může ovládat kdokoli, bez znalosti programování, či znalosti herních enginů. Přesto je doporučeno alespoň základní přehled uživatelského rozhraní, které usnadní orientaci v projektu.

Pro úvod do uživatelského rozhraní Unreal engine lze použít např. následující video kurz:

<https://learn.unrealengine.com/course/2436620?>

Instalace

Pro instalaci enginu je potřeba nejprve založit účet na portále unrealengine.com. Poté je nutno stáhnout software Epic Games Launcher. Po jeho spuštění je potřeba nainstalovat požadovanou verzi enginu: Unreal Engine > Library > Engine version + > 4.26.2



Registrace, instalace i užívání herního enginu Unreal Engine 4 je pro potřeby vyžívání projektu zcela zdarma.

Spuštění projektu

Po nainstalování příslušné verze herního enginu a rozbalení zip souboru s projektem do libovolné složky stačí pouze spustit soubor projektu YOLO_test.uproject.

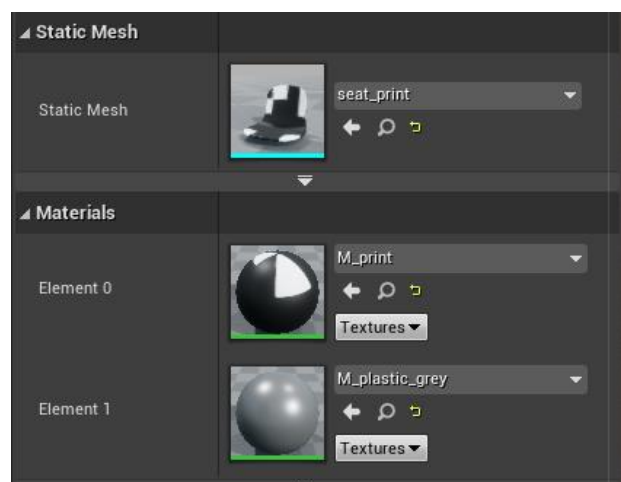
Vložení nového 3D objektu

Projekt je připraven pro vstupní data ve formátu FBX a předpokládá již připravený a zpracovaný 3D model trackovaného objektu. Všeobecné požadavky na 3D model jsou následující:

- 3D model musí být vcelku, spojený do jednoho objektu, nikoli několika separátních částí.
- 3D model musí být opatřen patřičným materiálem, případně texturami, odpovídající materiálům na reálném objektu.
- 3D model by měl mít maximální počet polygonů do cca 100.000. Je to zejména kvůli performance, kdy je pro přesnější metodu výpočtu bounding boxu počítáno se všemi vertexy 3D modelu.
- 3D model musí mít měřítko, odpovídající realitě.

3D data do projektu importujeme pomocí funkce „Import“ nebo přímým přetažením souboru FBX do okna „Content Browser“ v otevřeném projektu. Při importu je nutno zvolit možnost „Static Mesh“, ostatní parametry ponecháme výchozí.

Změnu 3D objektu ve scéně poté provedeme změnou vstupních parametru u objektu „TrackedObject“. Po výběru tohoto objektu je nutno v okně „Details“ v záložkách „Static Mesh“ a „Materials“ zvolit nový 3D objekt a jeho vytvořený materiál/materiály.



Změna prostředí

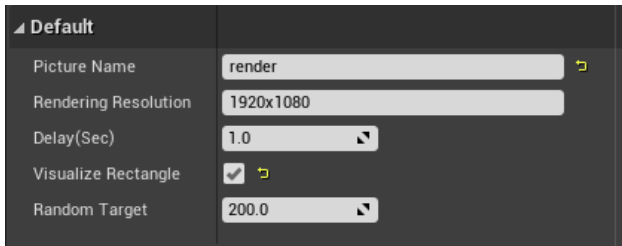
Pro změnu prostředí stačí vybrat objekt „HDRi“ backdrop kliknutím na objekt ve 3D scéně, nebo výběrem objektu ve „World Outlineru“. Poté v okně „Details“ v záložce „HDRi Backdrop“ vybereme požadovanou Cubemapu. Před chystané HDRi mapy naleznete ve složce Content/HDRi.



Zdrojové Cubemapy by měly být v minimálním rozlišení alespoň 4096x2048 px, jinak bude prostředí ve výsledném obraze rozmazané, případně bude mít nízké rozlišení v kontrastu s ostrým trackovaným 3D objektem.

Nastavení parametrů

Při výběru 3D modelu trackovaného objektu ve scéně se v okně „Details“ v záložce „Default“ zobrazí možnost editace vstupních parametrů renderingu.



Picture Name – Název, pod kterým budou rendery ukládány do složky projektu.

Rendering Resolution – Rozlišení renderovaných obrázků.

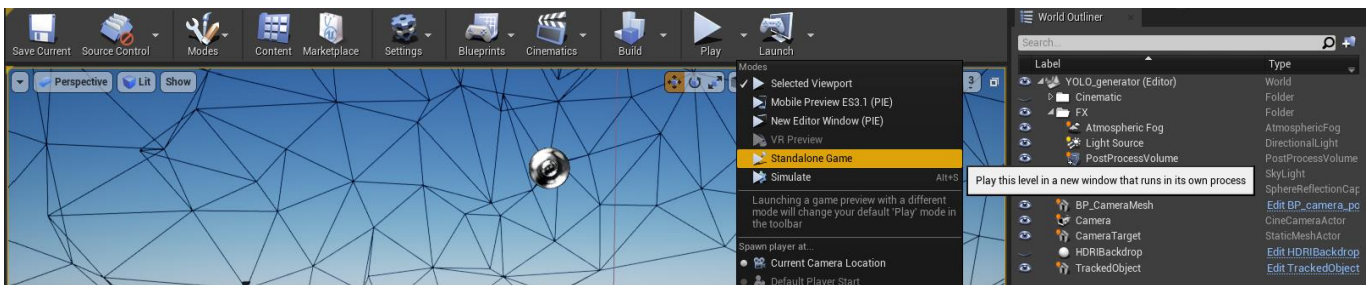
Delay (Sec) – Zpoždění, kterým je možnost oddálit proces vyrenderování obrázku. Nízké hodnoty znamenají rychlejší rendering ale v závislosti na výkonu grafické karty může být obraz nekvalitní (grafická karta např. nebude mít dostatek času na zpracování anti-aliasingu). Vyšší hodnoty dají grafické kartě dostatek času na zpracování preprocesů, ale navýší celkový čas renderování celé testovací sady.

Visualize Rectangle – Zapnutí nebo vypnutí viditelnosti bounding boxu trackovaného objektu. Bounding box se neprojeví ve výsledném renderu, jedná se pouze o vizuální kontrolu správnosti metadat.

Random Target – Hodnota náhodného posunu vzdálenosti cíle kamery v osách X a Y.

Spuštění renderingu

Pro spuštění samotného procesu generování je vhodné spustit projekt v procesu „Standalone game“. Dojde k částečné kompilaci projektu a spuštění nové instance ve vlastním okně. Klávesou „E“ je poté možno spustit proces renderování. Proces je možné v libovolné fázi procesu ukončit klávesou „ESC“.



Proces renderování zahrnuje automatické generování obrazu, dle zadaných parametrů a ke každému obrazu je vytvořen soubor s metadaty, popisující vlastnosti trackovaného obrazu, dle následujícího klíče:

A BBB CCC DDD EEE (A – trackovaná třída, B a C – x a y relativní souřadnice středu bounding boxu trackovaného objektu, D a E – relativní šířka a výška bounding boxu trackovaného objektu)

Renderovaný content, včetně seznamu všech vyrenderovaných obrázků, je ukládán do root složky projektu ve složce „Output“.