

PRACA INŻYNIERSKA

Techniki budowania poziomów gry z zastosowaniem silnika do wytwarzania gier

Proceduralne generowanie i fotogrametria w Unreal Engine 5

Autor: **Maciej Karczmarz**

Opiekun: dr inż. Sławomir Samolej, prof. PRz

Cel i Problem Badawczy

Problem:

- ▶ Czasochłonna ręczna praca.
- ▶ Wysokie koszty AAA.

Cel pracy:

- ▶ Zintegrowany pipeline.
- ▶ **Proceduralizm + Realizm.**





**UNREAL
ENGINE**

Houdini™



GitLab



**Quixel
BRIDGE**



**Quixel
MEGASCANS**



Unreal Engine 5
Core Render

Gaea
Teren → Erozja

Houdini
Roślinność HDA

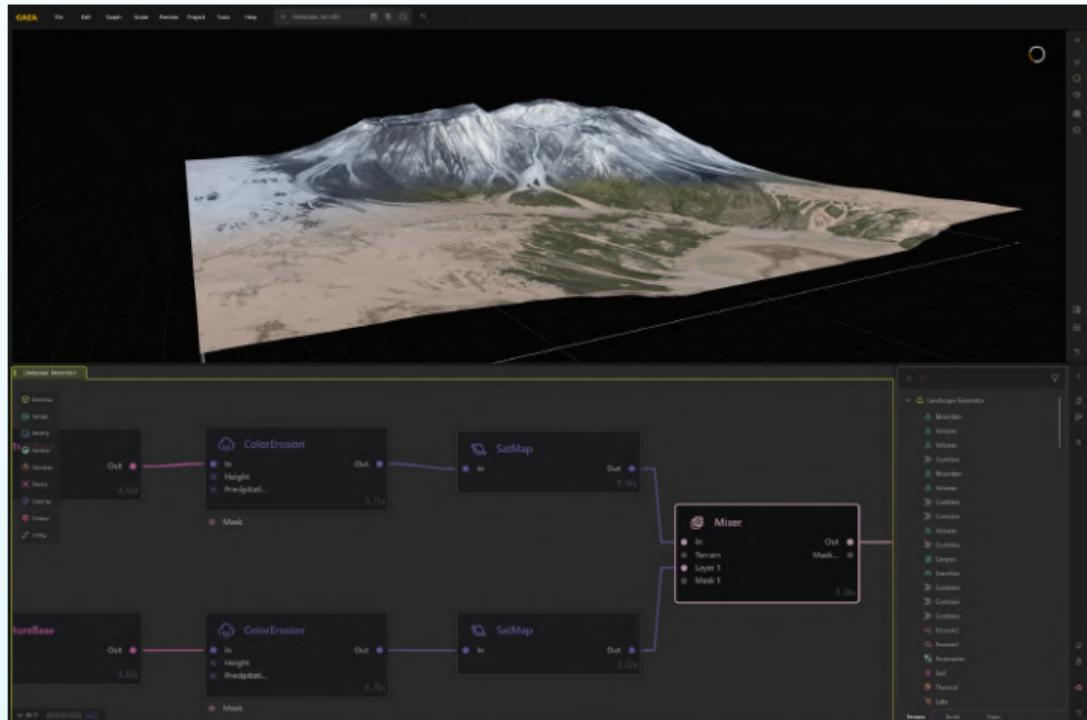
Programy Quixel
Skany 3D

GitLab
Backup

Metodyka: Generowanie Terenu (Gaea)

Proces:

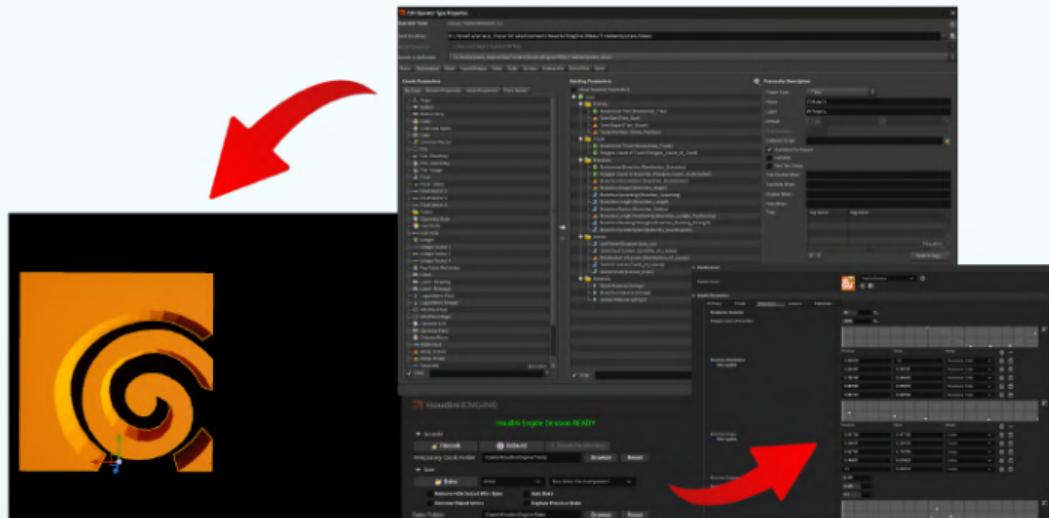
- ▶ Symulacja naturalnej erozji.
- ▶ Generowanie masek przepływu.



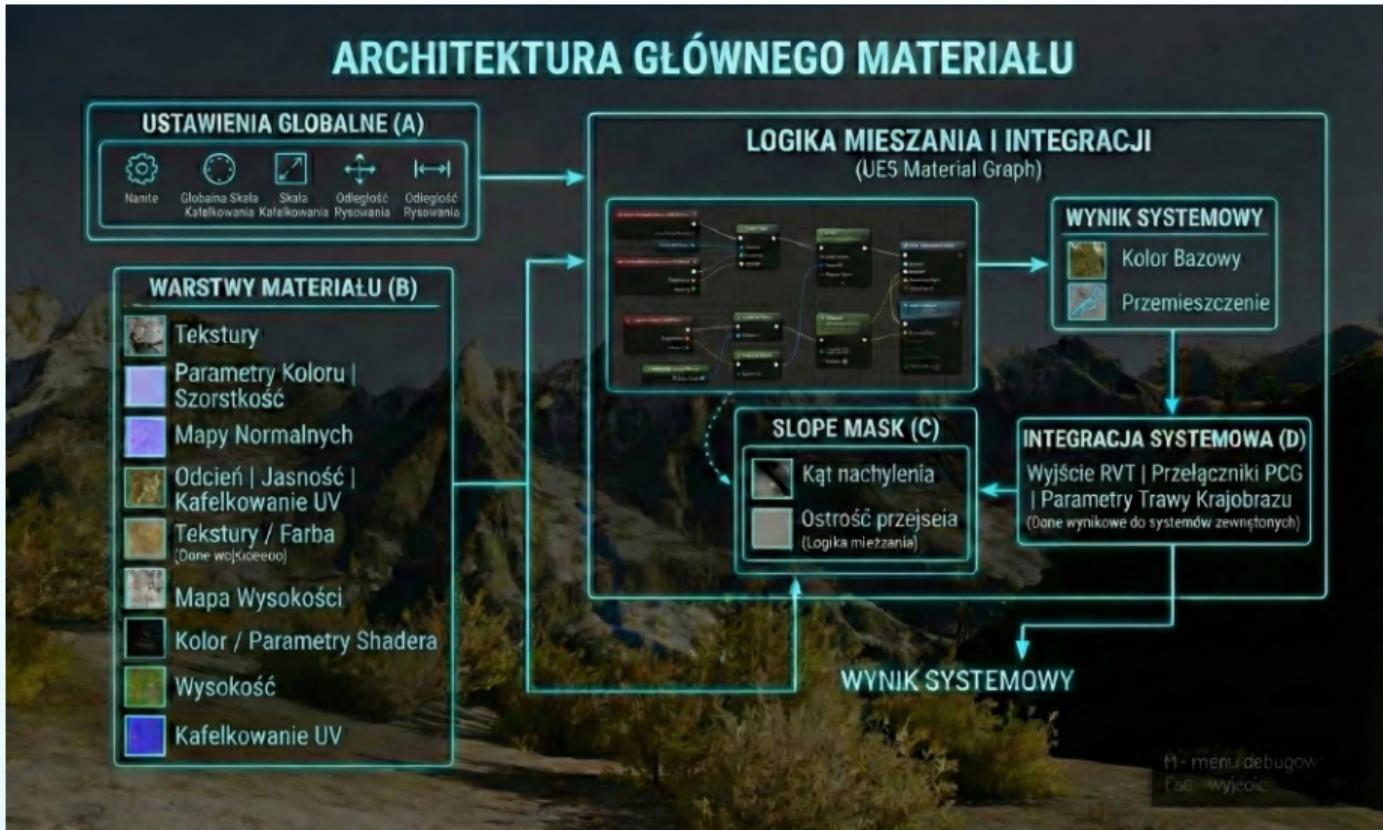
Metodyka: Proceduralna Roślinność (Houdini)

Houdini Digital Assets (HDA):

- ▶ Tworzenie narzędzi "na żywo" w UE5.
- ▶ Parametryzacja zagęszczenia i typu roślinności.



Logika: Materiał Auto Blend



Wyniki: Trzy Biomy, Jeden System



1. Słoneczny

Wyniki: Trzy Biomy, Jeden System



2. Pustynny

Wyniki: Trzy Biomy, Jeden System



3. Zimowy

Wydajność

30-36

FPS (1440p, Epic)

94%

Zużycie VRAM (8GB)

Podgląd od strony technicznej

USTAWIENIA UPSCALING/AA	NVIDIA DLSS FRAME GENERATION	RTX DYNAMIC VIBRANCE
Rozdzielcość 1440p	Wsparcie DLSS-FG Supported	Tryb Wsparcia Supported
Upscaling NVIDIA DLSS	Tryby DLSS-FG Auto	Tryb Dynamic Vibrance On
USTAWIENIA GRAFICZNE	STATYSTYKI DLSS-FG	DYNAMIC VIBRANCE - STAT.
<input type="checkbox"/> Włącz RTX RTX ON	Min. Wersja Sterownika 512.15	Min. Wersja Sterownika 512.15
NVIDIA DLSS	Wykryta Wersja Sterownika 591.74	Wykryta Wersja Sterownika 591.74
Wsparcie DLSS Supported	Min. Wersja Systemu Operacyjnego 10.0.19.041	Min. Wersja Syst. Oper. 10.0.0
NVIDIA DLSS Auto	Wykryta Wersja Systemu Operacyjnego 10.0.26.200	Wykryta Wersja Syst. Oper. 10.0.26.200
Ostrość 0.1	Wsparcie API D3D12	Wsparcie API D3D11 D3D12
<input checked="" type="checkbox"/> Rekonstrukcja promieni DLSS	Wymagane Planowanie GPU true	.
<input checked="" type="checkbox"/> Statystyki dewelopera DLSS	Aktywacja V-Sync true	.
STATYSTYKI DLSS	STATYSTYKI KŁATEK NA SEKUNDĘ	NVIDIA REFLEX - STAT.
Min. Wersja Sterownika 470.0	Licznik FPS 32	Min. Wersja Sterownika 512.15
Przestarzały Sterownik No	Aktualny Licznik FPS 33	Wykryta Wersja Sterownika 591.74
Min./Max. Skalowanie Obrazu 50%/100%	NVIDIA REFLEX	Min. Wersja Syst. Oper. 10.0.0
STATYSTYKI TRYBÓW DLSS	Wsparcie Reflex Supported	Wykryta Wersja Syst. Oper. 10.0.26.200
Stale Skalowanie Obrazu No	Tryb Reflex Enabled	Wsparcie API D3D11 D3D12
Min./Max. Skalowanie Obrazu 50%/100%	<input checked="" type="checkbox"/> Statystyki dewelopera Reflex	Wym. Planowanie GPU false
Optymalna Ostrość 0.35	NVIDIA REFLEX - STAT.	Aktywacja V-Sync false
Optymalne Skalowanie Obrazu 66.7%	Min. Wersja Sterownika 512.15	LATENCY STATS
	Wykryta Wersja Sterownika 591.74	Opóźnienie Gry → Render 896.712
	Min. Wersja Syst. Oper. 10.0.0	Opóźnienie Gry 450.679
	Wykryta Wersja Syst. Oper. 10.0.26.200	
	Wsparcie API D3D11 D3D12	
	Wym. Planowanie GPU false	
	Aktywacja V-Sync false	
STATYSTYKI LATENCJI		

Podsumowanie: Wkład własny

Implementacja i Logika:

- ▶ Opracowanie pipeline'u proceduralnego (Gaea,Houdini → UE5).
- ▶ Stworzenie narzędzi HDA w Houdini (roślinność).
- ▶ Implementacja Master Material z funkcją Auto Blend.

Autorskie rozwiązanie
integracji narzędzi

Art Design:

- ▶ Kompozycja trzech zróżnicowanych biomów.

Podsumowanie: Wnioski i Dalsze prace

Napotkane problemy i ograniczenia

- ▶ Wysokie zużycie VRAM przy teksturach 4K.

Perspektywa dalszych prac

- ▶ Optymalizacja w celu poprawy wydajności.
- ▶ Adaptacja pipeline'u do generowania środowisk symulacyjnych (automotive/lotnictwo).

Dziękuję za uwagę