



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Przygotowanie low poly postaci NPC do gry indie Case study

1. Kluczowe informacje: *opis przypadku, szczegółowe dane.*

Niewielkie studio indie pracuje nad grą przygodową w silniku Godot. Jednym z istotnych elementów projektu jest stworzenie prostych postaci NPC, które będą pełnić rolę tła – na przykład mieszkańców miasta, pojawiających się w różnych lokacjach gry. Postacie te nie odgrywają kluczowej roli fabularnej, jednak mają znaczący wpływ na odbiór świata gry i jego wiarygodność.

Zadaniem grafika 3D jest przygotowanie takich NPC w stylistyce low poly, tak aby były czytelne wizualnie, spójne z ogólną estetyką projektu, a jednocześnie nie obciążały silnika gry. Oznacza to konieczność zachowania równowagi pomiędzy prostotą formy a wyrazistością sylwetki.

Pipeline produkcyjny powinien być maksymalnie uproszczony i zoptymalizowany: obejmuje szybkie modelowanie sylwetki, zastosowanie prostych tekstur i kolorów (np. flat shaded lub gradientowych), a następnie eksport i testy w Godot. Dzięki temu możliwe jest szybkie uzyskanie wielu wariantów NPC ów, co pozwala urozmaicić świat gry bez nadmiernego obciążania zespołu produkcyjnego.

2. Analiza informacji – najważniejsze czynniki: *opis etapów analizy informacji i czynników wpływających na analizę*

Określenie wymagań projektu – pierwszym krokiem jest ustalenie limitu technicznego dla modeli NPC. W tym przypadku przyjęto maksymalnie 3000 trójkątów na postać, co pozwala zachować płynność gry nawet przy dużej liczbie obiektów renderowanych jednocześnie.

Stylizacja postaci – sylwetki NPC muszą być czytelne i rozpoznawalne z większej odległości, ponieważ gracz zazwyczaj nie będzie miał z nimi bezpośredniego kontaktu. Kluczowe są proporcje, wyraziste kształty i elementy wyróżniające (np. charakterystyczny strój, fryzura), które pozwolą odróżnić jedną postać od drugiej.

Wprowadzenie MC dla optymalizacji produkcji – w celu szybkiego i budżetowego animowania NPC (zamiast ręcznej animacji), studio rozważa użycie darmowych narzędzi AI do konwersji wideo na animację 3D (Motion Capture). Wymaga to wstępnej optymalizacji modelu postaci pod kątem animacji Motion Capture.

Zastosowanie prostych materiałów i ograniczonej palety barw – zamiast skomplikowanych tekstur realistycznych wykorzystuje się płaskie kolory, gradienty lub bardzo uproszczone tekstury. Dzięki temu pipeline produkcji jest szybszy, a całość spójna stylistycznie z resztą gry. Ograniczona paleta barw dodatkowo podkreśla stylizowany charakter projektu.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Eksport i test w Godot pod kątem wydajności – gotowe modele są eksportowane do silnika gry i sprawdzane w scenie testowej, gdzie umieszcza się większą liczbę NPC jednocześnie. Dzięki temu można zweryfikować, czy gra działa płynnie oraz ewentualnie zmodyfikować modele (np. dalsza redukcja polycount, zmiana materiałów).

3. Definiowanie problemów zawartych w przypadku:

wyszczególnienie wariantów problemów odnoszących się do analizowanego przypadku wraz z krótkim opisem.

Zagadnienie I: Projektowanie wizualne i percepcja sylwetki (Modeling)

- **Jak zachować czytelność sylwetki przy ekstremalnym limicie polygonów (3000 tris)?**

Ograniczona liczba trójkątów wymusza drastyczne uproszczenie formy. Głównym problemem jest takie operowanie bryłą, aby postać była rozpoznawalna z daleka i odróżniała się od otoczenia, mimo braku detali geometrycznych.

- **Jak uniknąć monotonii przy zastosowaniu prostych materiałów?**

Rezygnacja z detalicznych tekstur na rzecz flat-shading lub gradientów niesie ryzyko, że postacie będą wyglądać płasko i nieciekawie. Wyzwaniem jest stworzenie atrakcyjnego stylu wizualnego przy użyciu minimalnej palety barw.

Zagadnienie II: Pipeline animacji i integracja danych Motion Capture (Technologia)

- **Jak dostosować rig low-poly do surowych danych Motion Capture?**

Dane wygenerowane przez AI (z wideo) często mają inny układ kości lub skalę niż uproszczony szkielet postaci NPC. Problemem jest kompatybilność pozy spoczynkowej (Rest Pose vs T-Pose), co może prowadzić do deformacji modelu przy retargetingu.

- **Jak efektywnie oczyścić „chropowate” dane z AI (jitter)?**

Surowa animacja z narzędzi AI często zawiera drgania kończyn i niestabilność. Ręczne czyszczenie każdej klatki dla postaci tła jest nieoptymalne czasowo. Problemem jest znalezienie szybkiej, automatycznej metody wygładzania ruchu akceptowalnej dla NPC.

Zagadnienie III: Optymalizacja wydajnościowa w silniku gry (Inżynieria)

- **Jak uniknąć spadków FPS przy dużej liczbie postaci na ekranie?**

Nawet lekki model powielony kilkadziesiąt razy generuje dużą liczbę wywołań



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



rysowania (draw calls), co obciąża procesor. Problemem jest to, że tradycyjne wczytywanie modeli „jeden po drugim” zabija płynność gry.

- **Jak zarządzać różnorodnością tłumy bez przepalania pamięci?**

Tworzenie unikalnych modeli dla każdego przechodnia jest nieoptymalne.

Wyzwaniem jest stworzenie wrażenia różnorodnego tłumy, wykorzystując wciąż tę samą bazową siatkę i teksturę, aby nie zapchać pamięci RAM/VRAM.

4. Formułowanie konkretnych rozwiązań: opis rozwiązań problemu, narzędzi, metod. Konkretnie propozycje rozwiązań wraz z uzasadnieniem.

Rozwiązania dla Zagadnienia I: Projektowanie wizualne i percepcja (Modeling)

- **Budowanie sylwetki z brył podstawowych (Primitives)**

- **rozwiązanie:** konstrukcja postaci oparta na prostych bryłach geometrycznych (sześciiany, walce, stożki) z celowym przeskalowaniem proporcji (np. powiększona głowa, wydłużone kończyny).

- **narzędzia:** Blender (modelowanie low-poly), podgląd sylwetki (Silhouette View).

- **uzasadnienie:** zapewnia natychmiastową czytelność postaci z dużej odległości i pozwala utrzymać limit 3000 trójkątów.

- **Stylizacja materiałowa (Gradient Mapping)**

- **rozwiązanie:** zastąpienie detalicznych tekstur prostymi gradientami lub techniką flat-shading.

- **metody:** wykorzystanie jednej małej palety kolorów (Color Palette Texture) dla wszystkich postaci, gdzie UV mapy są skalowane do punktów (pikseli) na palecie.

- **uzasadnienie:** eliminuje wrażenie monotonii przy zachowaniu spójności stylistycznej i przyspiesza proces teksturowania.

Rozwiązania dla Zagadnienia II: Pipeline animacji i MoCap (Technologia)

- **Standaryzacja rigu (T-Pose)**

- **rozwiązanie:** wymuszenie pozy T-Pose jako pozy spoczynkowej (Rest Pose) dla każdego modelu NPC przed importem animacji.

- **metody:** jeśli rig ma inną pozę, należy użyć techniki duplikowania modyfikatora Armature w Blenderze, aby „wypalić” nową pozę spoczynkową.

- **uzasadnienie:** zapewnia kompatybilność z narzędziami Motion Capture i zapobiega deformacjom.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- **Globalne wygładzanie kluczy (Cleaning)**

- **rozwiązanie:** automatyczne usuwanie drgań (jitter) z surowych danych MoCap.
- **narzędzia:** Blender Graph Editor → Gaussian Smoothing lub Smooth Keys.
- **uzasadnienie:** pozwala błyskawicznie oczyścić setki klatek animacji bez ręcznego poprawiania.

Rozwiązania dla Zagadnienia III: Optymalizacja w silniku (Inżynieria)

- **Instancjonowanie modeli (GPU Instancing)**

- **rozwiązanie:** wykorzystanie MultiMeshInstance w Godot do renderowania wielu kopii jednego modelu w jednym draw call.
- **uzasadnienie:** znacząco odciąża CPU i GPU, umożliwiając generowanie gęstego tłumy.

- **Stress-testy wydajnościowe**

- **rozwiązanie:** stworzenie sceny testowej z rosnącą liczbą NPC i monitoringiem zasobów.
- **metody:** wbudowany Godot Profiler.
- **uzasadnienie:** pozwala wcześniej wykryć wąskie gardła.

5. Ustalenie konsekwencji rozwiązań: opis możliwych konsekwencji pozytywnych i negatywnych poszczególnych rozwiązań.

Pozytywne:

- szybkie przygotowanie zasobów,
- spójność stylistyczna,
- wysoka wydajność gry,
- łatwość modyfikacji modeli.

Negatywne:

- mniejszy poziom szczegółów,
- ryzyko monotonii,
- brak realistycznych detali.

6. Ocena i wybór najkorzystniejszego rozwiązania:

szczegółowa analiza rozwiązań wraz z uzasadnieniem wyboru konkretnego rozwiązania.

Kryteria oceny: szybkość produkcji, wydajność w silniku, jakość wizualna, jakość animacji.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Analiza wariantów:

- **High-Fidelity:** najwyższa jakość, ale niepraktyczne dla małego studia.
- **Surowy (Raw MoCap + brak instancjonowania):** szybki, lecz niska jakość wizualna i problemy z wydajnością.
- **Zoptymalizowany (Low-poly + Cleaned MoCap + Instancing):** najlepszy balans.

Rekomendacja: zintegrowany pipeline optymalizacyjny

1. **Design:** styl oparty na prostych bryłach i gradientach.
2. **Tech-Art:** automatyczne wygładzanie animacji (Gaussian Smoothing).
3. **Engine:** GPU Instancing dla wszystkich NPC tła.

Uzasadnienie:

- efektywność produkcji,
- stabilność techniczna,
- spójność estetyczna.