

Dokumentacja - implementacja szumu Perlina w Pythonie

1. Opis:

Projekt jest aplikacją wizualizacyjną, opartą na algorytmie szumu Perlina. Aplikacja umożliwia użytkownikowi wybór pomiędzy dwoma rodzajami symulacji:

- Mapa wysokości - Algorytm szumu Perlina generuje virtualne mapy wysokości, które mogą służyć jako podstawa do tworzenia realistycznych terenów. Generowanie terenów odbywa się na podstawie szumu proceduralnego, a wynikiem jest mapa, która jest przedstawiana wizualnie w różnych kolorach, w zależności od wysokości.
- Symulacja chmur - Używając algorytmu szumu Perlin, generowane są tekstury chmur, które poruszają się i zmieniają na ekranie, tworząc dynamiczną wizualizację chmur. Użytkownik może obserwować, jak chmury obracają się w przestrzeni 2D, co daje efekt płynnej animacji chmur na niebie.

2. Wymagania wstępne

Python 3.8+

Zainstalowane biblioteki:

- numpy
- pygame

3. Uruchamianie programu

Uruchom skrypt poleceniem: `python main.py`.

Wybierz symulację:

- 1 – Szum Perlin (mapa wysokości).
- 2 – Symulacja chmur.

4. Algorytm

Szum Perlin wykorzystywany w projekcie jest klasycznym algorytmem proceduralnym do generowania ciągłego, losowego szumu, który jest szeroko stosowany w grafice komputerowej, szczególnie do tworzenia tekstur. Algorytm działa na podstawie interpolacji i gradientu, generując wartości w określonych punktach przestrzeni.

5. Moduły i funkcje

- `main:`
Główny moduł projektu, zawierający funkcje inicjujące dwie różne symulacje:
 - `run_perlin_noise()` – wizualizacja mapy wysokości na podstawie szumu Perlin.
 - `run_cloud_simulation()` – symulacja dynamicznego ruchu chmur.
- `perlin_noise_algorithm:`
 - `fade(f)` – funkcja interpolacyjna, wygładza przejścia między wartościami.
 - `lerp(a, b, x)` – interpolacja liniowa między wartościami a i b przy pomocy współczynnika x.
 - `gradient(h, x, y)` – funkcja generująca gradient na podstawie pseudolosowych wektorów.
 - `perlin(x, y, seed)` – główna funkcja generująca wartości szumu Perlin dla punktów siatki.
 - `generate_perlin_noise(width, height, scale, seed)` – funkcja generująca dwuwymiarową siatkę szumu Perlin, skalowaną do zakresu [0, 360].
- `visual_simulations:`
 - `run_perlin_noise()` - Generuje mapę wysokości opartą na szumie Perlin. Koloruje mapę, przypisując wysokościami konkretne kolory.. Animuje mapę, zmieniając wysokości w czasie.
 - `run_cloud_simulation()` - Generuje symulację chmur przy użyciu szumu Perlin. Przesuwa wygenerowaną powierzchnię chmur w sposób dynamiczny, symulując ruch.

6. Źródła

- <https://iq.opengenus.org/perlin-noise/>
- <https://medium.com/@yvanscher/playing-with-perlin-noise-generating-realistic-archipelagos-b59f004d8401>