

AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji



Projekt i realizacja gry w przestrzeni nieeuklidesowej

Autor: Michał Flak (294309)

Opiekun: dr. inż. Witold Alda

Opis problemu, wizja rozwiązania, koncepcja systemu

Opis Problemu

Problemem, który ta praca stara się rozwiązać, jest słabo zaspokojona przez istniejące projekty potencjalnie odczuwana przez niektórych graczy potrzeba obcowania z niecodziennymi światami w których można się poruszać, jak również społeczna potrzeba wzbudzenia zainteresowania ciekawymi zagadnieniami matematycznymi.

Celem, jaki stawia sobie ta praca, jest zapoznanie gracza z zupełnie nowym doświadczeniem, jakim jest eksploracja przestrzeni o ujemnej krzywiznie i zmuszenie go do porzucenia przyzwyczajzeń które są intuicyjne dla przestrzeni euklidesowej, takich jak istnienie równoległych linii, trójkąty mające zawsze 180 stopni, czy też wywołanie zaskoczenia kiedy idąc w prawo, przód, lewo i w tył nie wraca się na to samo miejsce.

Temat jest interesujący oraz niewyeksplorowany - zdaje się, że istnieje tylko jedna zrealizowana gra która podjęła ten temat - HyperRogue. Kolejna, w pełni trójwymiarowa (Hyperbolica) jest obecnie w produkcji.

Wizja rozwiązania

Proponowane rozwiązanie to prosta gra, uruchamiająca się na desktopie i w przeglądarce, z widokiem pierwszej osoby opartej na tzw. Raycastingu z grafiką 2.5D, która odbywa się na zakrzywionej płaszczyźnie – konkretnie hiperbolicznej, o krzywiznie ujemnej. Najprawdopodobniej będzie to gra FPS.

Częścią rozwiązania ma być również zestaw poziomów oraz mechanika rozgrywki, które w ciekawy sposób przedstawią specyfikę takiego świata.

Rzut 2.5D wybrany został ze względu na przyjemną estetykę retro, jak również ograniczenie złożoności rzutowań koniecznych do transformacji i przedstawienia świata.

Przed wykonaniem zasadniczej części projektu, wykonany zostanie prototyp – proof of concept z ograniczoną funkcjonalnością.

Wizja szczegółowa – możliwe punkty do zrealizowania

Rozgrywka:

- Dodanie jakiegś mechaniki, celu gry – na przykład walka z komputerowymi przeciwnikami
- Dodanie trybu multiplayer
- Rozwiązanie problemu AI przeciwnika na płaszczyźnie hiperbolicznej

Grafika:

- Teksturowanie ścian
- Różne wysokości ścian
- Oświetlenie – źródła? Mapy?
- Teksturowanie podłogi i sufitu
- Sprite'y przeciwników

Koncepcja systemu

Stos technologiczny

Zdecydowałem się na język Rust oraz bibliotekę graficzną SDL2, ze względu na osobiste doświadczenie, szybkość, doskonały system typów, wsparcie społeczności oraz wsparcie platform na których chciałbym, żeby gra działała.

Wykonanie prototypu potwierdziło, że był to słuszny wybór – stos technologiczny dobrze spełnia się przy tym typie projektu.

Język	Rust
Biblioteka graficzna	SDL2
Kompilacja do przeglądarki	Emscripten
System kontroli wersji	Git

Planowana wysokopoziomowa architektura systemu

Podstawowym modułem będzie moduł wczytywania, zapisu i reprezentacji pamięciowej mapy. Jest to odrębna, zamknięta część systemu którą można wydzielić.

Z postaci mapy zdefiniowanej w wyżej wymienionym module korzystać będzie renderer, rzutujący tę reprezentację na ekran. Tutaj będzie odbywać się teksturowanie, renderowanie ewentualnych sprite'ów, aplikowanie oświetlenia.

Z obu powyższych będzie korzystać moduł rozgrywki. Będzie on przechowywał wewnętrzny stan gry, przyjmował polecenia od gracza, obsługiwał główną pętlę gry w której będzie zajmował się logiką gry oraz wywoływaniem renderera.

Z racji braku dostępności narzędzi mogących służyć do łatwego manipulowania bądź wizualizacji obiektów w przestrzeni hiperbolicznej koniecznym może okazać się stworzenie również edytora poziomów. Architektura powinna być dość analogiczna, wymieniając jedynie renderer na taki wyświetlający rzut z góry, oraz mechanikę gry na mechanikę edycji poziomu.

Renderery mogą mieć wspólny interfejs, przyjmując jedynie aktualny stan świata i wyświetlając go.