

Historia i rozwój technologii opartej na wirtualnej rzeczywistości

Mikołaj Dembski (19335)

14 września 2023 r.

Spis treści

1. Definicja wirtualnej rzeczywistości
2. Ray tracing
3. Źródła

1. Definicja wirtualnej rzeczywistości

Wirtualna rzeczywistość (ang. Virtual Reality, VR) to technologia interaktywna, która umożliwia użytkownikom eksplorację i doświadczenie wizualnego oraz dźwiękowego środowiska trójwymiarowego, które jest generowane komputerowo. Oznacza to w skrócie, że wzięli dwa monitory, zmniejszyli je do rozmiarów soczewki, umieścili je w plastikowym pudełku, które następnie wsadzili nam na głowę i mówili, że jesteśmy tam, gdzie nas nie ma

2. Ray tracing

Ray tracing to technika używana w grafice komputerowej do generowania bardzo realistycznych obrazów trójwymiarowych. Symuluje ona drogę światła wirtualnego, co pozwala uzyskać efekty takie jak odbicia, załamania światła i cienie. Jest szeroko stosowana w grach, filmach i wizualizacjach architektonicznych (rys. 2.1).

Na początku procesu ray tracingu, promienie są generowane z punktu obserwacji, czyli z kamery. Dla każdego piksela na ekranie jest wysyłany jeden promień. Kierunek promienia jest wyznaczany na podstawie współrzędnych piksela na ekranie. Jeśli mamy piksel o współrzędnych (x, y), to kierunek promienia jest wyznaczany w taki sposób, aby przechodził przez ten punkt na ekranie. Promień jest śledzony wzdłuż swojej trajektorii w scenie. Dla każdego obiektu w scenie, sprawdzane jest, czy promień przecina jego geometrię. Gdy promień przechodzi przez scenę, następuje detekcja kolizji z obiektami. Po znalezieniu punktu przecięcia z obiektem, obliczane są właściwości oświetlenia w tym punkcie. To obejmuje różne cechy, takie jak:

- Refleksja: Jeśli materiał jest odbijający, promień odbity jest generowany, a proces ray tracingu jest rekurencyjnie wywoływany dla tego nowego promienia.

- Załamanie światła: Jeśli materiał jest załamujący, generowany jest promień załamany, który przechodzi przez obiekt.

W tym etapie, obliczane są efekty oświetleniowe. Mogą być uwzględniane różne składniki oświetlenia, takie jak:

- Oświetlenie otoczenia: Stałe, rozproszone światło w scenie.

- Oświetlenie kierunkowe: Światło, które ma określony kierunek (np. światło słoneczne).

- Punktowe źródła światła: Oświetlenie pochodzące z konkretnych punktów w scenie.

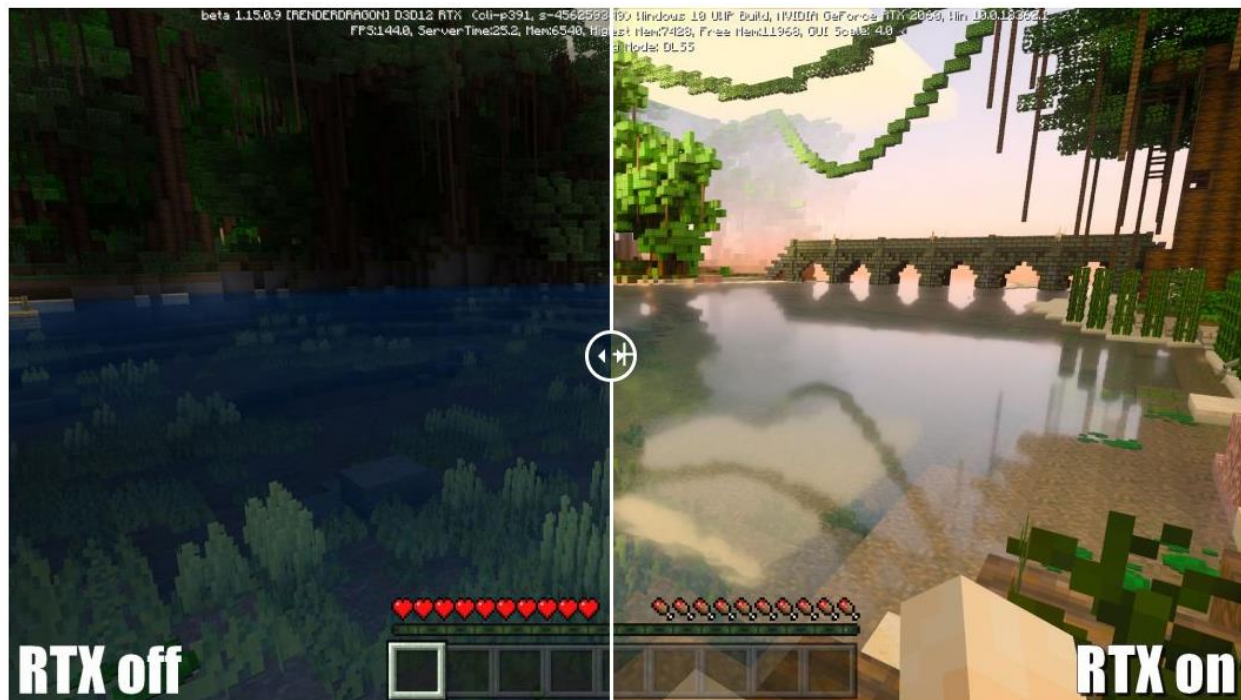
Dodatkowe promienie są wysyłane w kierunku źródła światła, aby sprawdzić, czy punkt przecięcia jest oświetlony. Jeśli promień ten napotka inny obiekt przed dotarciem do źródła światła, to punkt ten znajduje się w cieniu. Ray tracing może uwzględniać zaawansowane efekty oświetleniowe, takie jak:

- Rozproszenie światła: Symulacja, jak światło wnika i rozprasza się w niektórych materiałach, jak skóra czy воск.

- Odbicia pośrednie: Odbicia światła, które odbijają się od innych obiektów w scenie.

Aby wprowadzić bardziej naturalny i przyjemny dla oka wygląd obrazu stosuje się aliasing. Na przykład SSAA (Supersampling). Polega on na renderowaniu obrazu w wyższej rozdzielczości niż docelowa, a następnie zmniejszeniu go do ostatecznej rozdzielczości ekranu.

Przykładowo docelowa rozdzielczość ekranu to 1920x1080, następnie jest skalowana do wyższej np. 3840x2160 (4-krotnie większej), renderowana i zmniejszana do docelowej. Dla każdego piksela tworzeni są trzej sąsiedzi o tym samym kolorze, następnie po renderingu w 4-krotnie wyższej rozdzielczości liczona jest średnia ich kolorów i zapisywana jako jeden piksel.



Rys. 2.1. Przykład włączonego i wyłączonego ray tracingu

3. Źródła

<https://www.benchmark.pl/aktualnosci/co-to-jest-technologia-ray-tracing.html>

<https://www.mediaexpert.pl/poradniki/komputery-i-tablety/ray-tracing-co-to-jest-co-daje-w-grach-sledzenie-promieni>

<https://www.ign.com/articles/what-is-ray-tracing>

<https://steemit.com/polish/@bluu/supersampling-jak-dziala>