

Grafika komputerowa

Zadanie 3

Nowak Piotr, Smoliński Mateusz

maj 2022

1 Realizacja zadania

Zadanie zostało wykonane w środowisku python z użyciem biblioteki pygame. Zrealizowany został model odbicia światła Phong. W centrum widoku umieszczona jest nieruchoma kula o zadanym promieniu. Umieszczenie źródła światła i niektóre parametry można zmieniać w trakcie działania programu. Ponownie obliczone oświetlenie pojawi się na ekranie po chwili od zadania zmiany.

2 Kula

Powierzchnia kuli reprezentowana jest jako zbiór punktów spełniających równanie $x^2 + y^2 + z^2 < 1$, gdzie $z \geq 0$. Początkową barwa każdego piksela obrazu jest pełna czerń. Dla każdego z punktów obrazu należącego do kuli, czyli spełniającego równanie $x^2 + y^2 < 1$ obliczane jest kolejnych rodzajów światła według opisu w kolejnych akapitach.

3 Światło otoczenia (ambient)

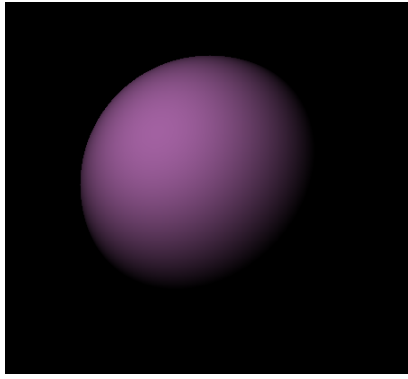
Jest to stałe jednakowe oświetlenie całej powierzchni. Obliczane jest dla każdego piksela za pomocą wzoru: $I_a = k_a * i_a$, gdzie k_a jest stałą odbicia światła otoczenia, a i_a jest kolorem światła.



4 Światło rozproszone (diffuse)

Jest to oświetlenie wynikające z kąta padania promieni światła na powierzchnię. Natężenie jest maksymalne kiedy powierzchnia jest ustawiona prostopadle to padającego na nią promienia, a minimalne (zerowe) kiedy kąt jest większy lub równy kątowi prostemu. Obliczane jest to wzorem: $I_d = k_d * (\hat{L}_m \cdot \hat{N}) * i_d$, gdzie k_d jest stałą odbicia światła rozproszonego, \hat{L}_m jest znormalizowanym wektorem skierowanym z danego punktu do źródła światła, \hat{N} jest wektorem znormalizowanym wektorem normalnym z tego punktu powierzchni, a i_d jest kolorem światła.

Punkt $p = (x, y, z)$ powierzchni w danym pikselu obrazu otrzymujemy ze wzoru $z = \sqrt{1 - x^2 - y^2}$, dla zadanych x, y . Wektor normalny jest równy wektorowi od środka układu do tego punktu.



5 Światło odbite kierunkowo (specular)

Jest widoczne dla powierzchni błyszczących. Obliczane jest za pomocą wzoru: $I_s = k_s * (\hat{R}_m \cdot \hat{V})^\alpha * i_s$, gdzie k_s jest stałą odbicia światła specular, \hat{R}_m jest znormalizowanym wektorem światła odbitego od powierzchni od danego punktu ze źródła światła, \hat{V} jest wektorem znormalizowanym wektorem od punktu do punktu obserwatora (kamery), α jest stałą błyszczenia danej powierzchni, a i_s jest kolorem światła (w zadaniu białe).



6 Pełny obraz

Wartości każdego rodzaju światła dla danego piksela są dodawane do siebie, ograniczane przez minimalne i maksymalne wartości RGB i wyświetlane na ekranie.

7 Działanie programu

Podczas działania programu można wybrać jeden z trzech zestawów parametrów wciskając przyciski 1, 2 lub 3 na klawiaturze. Można też zmienić umiejscowienie źródła światła klikając kursorem w pozycję na ekranie.

