



1. WPROWADZENIE DO FOTOREALIZMU

Fotorealizm w grafice komputerowej jest zagadnieniem interdyscyplinarnym, wymagającym wiedzy z zakresu komputerowej syntezy obrazów, ludzkiego systemu wzrokowego (ang. Human Visual System) oraz psychologii oceny obrazu. W najprostszym rozumieniu obraz wygenerowany komputerowo nazywany jest realistycznym, gdy wywołuje u widza wrażenie oglądania sceny możliwej do zaistnienia w rzeczywistości.

Postrzeganie wizualnego realizmu często ma więcej wspólnego z naszymi podświadomymi oczekiwaniami i przyjętymi konwencjami niż z faktem, czy dany obraz lub animacja wiernie oddają rzeczywistość. W rezultacie iluzoryczne obrazy niejednokrotnie wydają się być bardziej realne niż świat, który nas otacza.

Fotorealizm wywodzi się z nurtu malarstwa iluzjonistycznego, dążącego do jak najwierniejszej imitacji rzeczywistości. Wraz z pojawieniem się pod koniec XIX wieku aparatu fotograficznego umożliwiającego błyskawiczną rejestrację rzeczywistości z niespotykaną dotychczas precyzją, wielu malarzy zrezygnowało z realistycznego odzwierciedlania świata przypisując malarstwu funkcję sztuki wyższej zaś rolę dokumentowania rzeczywistości pozostawiając fotografii. Przyszłość pokazała jednak, że obie dziedziny mogą nie tylko współistnieć, ale i współtworzyć nowe formy artystycznej ekspresji. W drugiej połowie XX wieku pojawił się w malarstwie amerykańskim trend, którego przedstawiciele uznawali, że fotografia jest czymś więcej niż tylko narzędziem pomocniczym w perfekcyjnym odwzorowaniu rzeczywistości. Tak zwani fotorealiści twierdzili, że jako świadomie wybrana sytuacja wyjściowa fotografia współtworzy obraz.

Termin „fotorealizm” został oficjalnie użyty przez Louis K. Meisel w 1968 roku, jednakże stosuje się również określenia hiperrealizm lub superrealizm dla zaakcentowania jeszcze doskonalszej imitacji rzeczywistości. Najczęściej stosowaną techniką było rzutowanie za pomocą epidiaskopu¹ samodzielnie wykonanych fotografii wzorcowych na płótno, a następnie żmudne odwzorowanie najdrobniejszych szczegółów. Z tego powodu krytycy często zarzucali fotorealistom brak talentu i oskarżali ich o odtwórczość. Dla uzyskania jeszcze większej precyzji malarstwo olejne zastąpiono farbami akrylowymi, które zdecydowanie lepiej nadawały się do wielokrotnego modelowania detali. Jednym z głównych założeń malarstwa fotorealistycznego było całkowite odrzucenie indywidualnych cech warsztatu twórczego, aby uczynić obraz możliwie obiektywnym. Bezpretensjonalności pracom dodaje tematyka w postaci tak banalnych motywów współczesnego życia jak chociażby produkty spożywcze na obrazach Ralph’a Goings’a (Rys.1.1). Widoczna jest również fascynacja efektem odbicia. Niemal

¹ Epidiaskop - urządzenie projekcyjne umożliwiające wyświetlanie powiększonych obrazów statycznych oświetlonych światłem przechodzącym lub odbitym.



wszyscy malarze tego nurtu wybierali przedmioty połyskliwe, o właściwościach lustrzanych. Okres największego rozwoju fotorealizmu w malarstwie przypada na lata 1970-73. Stosunkowo szybko jednak zainteresowanie tym kierunkiem osłabło, choć w pewnych kręgach do dziś znajduje on kontynuatorów.



Rys.1.1 Obraz „Quartet” autorstwa Ralph’a Goings’a

Zagadnienie wizualnego realizmu odegrało również wiodącą rolę w rozwoju grafiki komputerowej. Na przestrzeni ostatnich trzydziestu lat obrazy generowane komputerowo ewoluowały od prostych monochromatycznych schematów liniowych do obrazów o szerokim zakresie tonalnym², które w pełni wykorzystują możliwości percepcji wzrokowej człowieka. Postęp technologii informatycznych w dziedzinie animacji trójwymiarowej z jednej strony umożliwia realizację nawet najbardziej nierealnych wizji artystów i filmowców, z drugiej zaś pozwala kreować obrazy do złudzenia przypominające fotografie, wystawiając tym samym na próbę naszą zdolność rozróżnienia pomiędzy zarejestrowaną rzeczywistością, a iluzją wygenerowaną na ekranie komputera.

W przypadku wielu praktycznych zastosowań grafiki komputerowej fotorealizm obrazu jest celem nadrzędnym i decyduje o sukcesie całego przedsięwzięcia. Dobrym przykładem są tu aplikacje wirtualnej rzeczywistości. Efektywność symulacji

² Obrazy o szerokim zakresie tonalnym (ang. High Dynamic Range Images) - obrazy o zakresie luminancji (stosunek najjaśniejszego do najciemniejszego punktu obrazu) zbliżonym do zakresu rejestrowanego przez oko ludzkie. Standardowa 24-bitowa reprezentacja piksela w modelu RGB umożliwia zapis obrazów o zakresie jasności zaledwie od 1 do 80 cd/m² natomiast maksymalny zakres dynamiki jasności obrazu rejestrowany przez człowieka wynosi od 10⁻⁵ do 10⁹ cd/m².



lotów treningowych czy też zdalnych operacji chirurgicznych w dużej mierze zależy właśnie od jakości obrazu. Możliwie najwierniejsze oddanie realizmu jest również kluczowym aspektem we wszelkiego rodzaju wizualizacjach architektonicznych prezentujących zarówno planowane inwestycje jak i rekonstrukcje nieistniejących już obiektów zabytkowych. Szczególnym przykładem, gdzie fotorealizm odgrywa wiodącą rolę są efekty specjalne w filmach. Filmowcy coraz częściej jednak sięgają po animację komputerową nie tylko w celu przewyciężenia ograniczeń technicznych czy budżetowych, lecz również dla wygenerowania scen całkowicie nieprawdopodobnych. Fotorealizm obrazu jest w tym wypadku niezbędny, aby przekonać widza, że oglądana na ekranie sytuacja mogłaby zaistnieć w rzeczywistości.

Większość prac mających na celu podniesienie poziomu realizmu obrazów generowanych komputerowo koncentruje się na udoskonaleniu samego procesu renderingu³, a w szczególności algorytmów symulacji oświetlenia oraz metod przetwarzania geometrii sceny. Dzieje się tak ponieważ bardzo często realizm obrazu bywa mylnie utożsamiany z jego fotometryczną poprawnością. Wynika to z przeświadczenia, jakoby fotografia była obiektywnym utrwaleniem rzeczywistości, co z kolei prowadzi do błędnego wniosku, że precyzyjne odtworzenie mechanizmu powstawania zdjęć jest wystarczającym warunkiem gwarantującym fotorealizm obrazu uzyskanego w ten sposób. Dlatego też należy dokonać wyraźnego rozróżnienia w grafice komputerowej pomiędzy fizycznym realizmem a fotorealizmem.

³ Rendering - proces przekształcania trójwymiarowego modelu sceny do dwuwymiarowego obrazu, w oparciu o informacje na temat geometrii, materiałów i oświetlenia.

