

**Iwona ISKIERKA**

---

*Dr inż., Politechnika Częstochowska, Wydział Elektryczny, Instytut Informatyki,  
ul. Armii Krajowej 17, 42-200 Częstochowa; iwona.iskierka@el.pcz.czyst.pl*

---

## **KSZTAŁTOWANIE WYOBRAŹNI PRZESTRZENNEJ POPURZEC MODELOWANIE I ANIMACJE 3D**

### **DEVELOPMENT SPATIAL IMAGINATION THROUGH MODELING AND ANIMATION 3D**

**Słowa kluczowe:** modelowanie 3D, animacje, wyobraźnia przestrzenna.

**Keywords:** 3D modeling, animation, spatial imagination.

#### **Streszczenie**

W artykule omówiono zagadnienia związane z wybranymi możliwościami wykorzystania programu 3ds Max w zakresie kształtowania wyobraźni przestrzennej. Zwrócono uwagę na korzyści związane z poznaniem zasad modelowania 3D, animacji, wprowadzaniem efektów specjalnych, systemów symulacji zjawisk fizycznych oraz tworzeniem projektów architektonicznych. Omówiono pojęcie wyobraźni jako procesu psychicznego umożliwiającego przetwarzanie wyobrażeń. Przeanalizowano możliwości tworzenia projektów 3D w wybranym środowisku.

#### **Summary**

The article discusses issues related to the selected possibilities of using 3ds Max to shape spatial imagination. Highlighted the benefits of the knowledge of the principles of 3D modeling, animation, introduction of special effects systems, simulation of physical phenomena and the creation of architectural projects. Discusses the concept of imagination as a mental process which allows processing of ideas. The ability to create 3D projects were analysed in the chosen environment.

#### **Wstęp**

W tworzeniu projektów 3D ogromną rolę odgrywa wyobraźnia przestrzenna. Istnieje pięć właściwości, które odnoszą się do natury i cech wyobrażeń wzrokowych<sup>1</sup>. Dotyczą one ukrytego kodowania, równoważności percepcyjnej, równoważności przestrzennej, równoważności transformacyjnej oraz równoważno-

---

<sup>1</sup> J. Strelau, *Psychologia. Podręcznik akademicki*, t. 2: *Psychologia ogólna*, Gdańsk 2000.

ści strukturalnej. Do kształtowania i stymulacji wyobraźni przestrzennej stosuje się różnorodne metody. Wykorzystuje się możliwości przedstawiania treści za pomocą symboli, rysunków, tabeli, wykresów, map, co może łączyć się z procesem wizualizacji. Wykorzystuje się również programy do grafiki trójwymiarowej. Najpopularniejszym programem do grafiki 3D jest program 3ds Max. Program ten oferuje ogromną liczbę funkcji pozwalających na tworzenie zaawansowanej grafiki 3D, animacji i rozbudowanych projektów 3D. Możliwości programu umożliwiają wykorzystanie w tworzonych projektach języka MAXScript.

## Wyobraźnia przestrzenna i jej znaczenie

W *Słowniku języka polskiego* funkcjonuje definicja wyobraźni: *zdolność do tworzenia umysłowych obrazów tego, co nieobecne, czego się dotąd nie doświadczyło lub tego, co nie istnieje*<sup>2</sup>. Wyobrażenie: *umysłowy obraz kogoś lub czegoś nieobecnego, nie istniejącego lub obcego czyjemuś doświadczeniu*<sup>3</sup>. Wyobraźnia to proces psychiczny umożliwiający przetwarzanie wyobrażeń. Proces, w którym następuje przekodowywanie informacji zapisanej w kodzie obrazowym może przyjmować postać izomorficzną lub transmorficzną. Postać izomorficzna to sytuacja, gdy przekształcenia zachodzą w obrębie tej samej modalności zmysłowej, na przykład wzrokowej, słuchowej. Postać transmorficzna to zachodzenie przekształceń między modalnościami i gdy mogą występować jedno- lub wielokrotne przekształcenia reprezentacji obiektu, obiektów i relacji między nimi. Wyróżnia się charakterystyczne cechy wyobrażeń, które pozwalają odróżnić wyobrażenia od spostrzeżeń lub halucynacji. Do cech tych należą: wysoki stopień podobieństwa pomiędzy realnym obiektem a obrazem konstruowanym w wyobraźni, świadomość dotycząca tego, że obiektem będącego przedmiotem wyobrażenia nie ma w danym momencie w zasięgu zmysłów, mniejsza wyrazistość obrazu, jego niestabilność, pulsowanie, słabsze nasycenie barw, konieczność wykorzystania dodatkowych zasobów uwagi, potencjalnie ograniczająca dynamikę innych funkcji psychofizycznych. Ostatnia cecha dotyczy pierwszoplanowego obiektu wyobrażenia: obiekt ten, na przykład postać, melodia, zapach, jest bardziej wyeksponowany niż towarzyszące tło.

Elementem niezbędnym do aktywizacji wyobraźni i wywoływania wyobrażeń jest intencja. Charakterystyka wyobraźni może opierać się na jej funkcjach oraz może uwzględniać operacje wyobrażeniowe wykorzystywane w tworzeniu wyobrażeń<sup>4</sup>. Charakterystyka wyobraźni pod kątem form operacji wyobrażeniowych odnosi się najczęściej do operacji wykonywanych w kodzie ikonycznym, czyli do wyobraźni wizualnej. Okazuje się, że większość operacji wyobra-

---

<sup>2</sup> B. Dunaj, *Słownik współczesnego języka polskiego*, Warszawa 1996.

<sup>3</sup> Tamże.

<sup>4</sup> J. Strelau, *Psychologia. Podręcznik akademicki*, t. 2...

zeniowych, które wykonywane są w kodzie ikonicznym opiera się na następujących operacjach, które dotyczą: zmiany proporcji między poszczególnymi elementami obrazu (na przykład reintegracja, persewercja, majoryzacja, hiperbolizacja, translokacja). Dotyczą one także możliwości przemieszczania pierwotnego obrazu (na przykład rotacja, kompresja czasu, inwersja przestrzenna) oraz możliwości przypisywania nowych właściwości elementom obrazu (na przykład animacja, inwersja barwna, eskalacja czasu, metamorfoza).

W psychologii funkcjonuje podział wyobrażeń na dwie kategorie. Pierwsza z nich obejmuje wyobrażenia odtwórcze, druga wyobrażenia twórcze. Mówiąc o wyobrażeniach odtwórczych rozumie się wyobrażenia cechujące się dużą wiernością wobec właściwości realnie istniejących obiektów. Wyobrażenia te różnią się od spostrzeżeń tym, że człowiek może je przywoływać w dowolnym momencie, niezależnie od materialnej obecności obiektu.

Do powstania wyobrażenia konieczne jest najpierw spostrzeżenie danego obiektu, sceny. Człowiek może przywołać wyobrażenie dopiero po utrwaleniu obiektu w pamięci, dzięki wyobraźni jest w stanie stworzyć tak wyraziste wyobrażenie czegoś, że istnieje poczucie fizycznej obecności danego przedmiotu. Wyobrażenia twórcze są wynikiem intencjonalnych działań podmiotu. Zdarza się, że motywem tworzenia wyobrażeń twórczych są ograniczone możliwości pamięci. W takiej sytuacji wyobraźnia tworzy brakujące elementy wyobrażenia, budując prawdopodobny obiekt. Wyobrażenia mogą stanowić punkt wyjścia do tworzenia reprezentacji wzrokowo-przestrzennych. Mogą być natomiast wykorzystywane w sposób pośredni lub też wcale nie być wykorzystywane w tworzeniu reprezentacji innego typu.

Można zauważyć dwa stanowiska dotyczące struktury wyobrażeń i roli wyobraźni w tworzeniu reprezentacji poznawczej. Pierwsze stanowisko to stanowisko obrazowe albo analogowe. Przyjmuje się w nim, że wyobrażenia stanowią reprezentacje analogowe, holistyczne, które przypominają rzeczywiste przedmioty. Zgodnie z tym stanowiskiem, operacje które są wykonywane na wyobrażeniach są podobne do działań na rzeczywistych obiektach. W związku z tym w wyobrażeniach odzwierciedlana jest ciągła natura rzeczywistości. Różnice występujące w rzeczywistości są wiernie odzwierciedlane w wyobrażeniach.

Drugie stanowisko dotyczące struktury wyobrażeń to stanowisko abstrakcyjne. Stanowisko to przyjmuje, że reprezentacja zbudowana jest z sądów, których zespoły tworzą pojęcia. Z sądów tych mogą być tworzone wyobrażenia, które stanowią epifenomeny zjawisk na poziomie głębokim. Zbiory sądów natomiast są podstawą konstruowania wypowiedzi werbalnych i podstawą tworzenia wyobrażeń i obrazów. Reguły, które umożliwiają przekodowywanie sądów w zdania oraz w wyrażenia są zakodowane genetycznie. Nasza pamięć jest w stanie przechowywać abstrakcyjne i amodalne efekty procesu kodowania. Stanowisko abstrakcyjne dopuszcza różne formy reprezentacji. Wśród nich mo-

gą znaleźć się takie, które odnoszą się do konfiguracji punktów, ale też i takie, które dotyczą konfiguracji innych elementów (krzywe, proste, bryły).

Wykorzystując opis relacji przestrzennych między elementami, można zrekonstruować obraz wybranego wycinka rzeczywistości. Wyobraźnia łączy się z wieloma innymi procesami poznawczymi oraz procesami myślenia. Łączy się ze spostrzeganiem, pamięcią, umiejętnością rozwiązywania problemów. Istnieją dwa typy relacji wyobraźni z procesami poznawczymi. Pierwszy typ relacji określa rolę wyobraźni w pamięci oraz twórczości. W tym przypadku wyobraźnia dostarcza materiału, który jest wykorzystywany w pamięci, myśleniu oraz twórczości. Drugi typ relacji określa wyobraźnię jako pole, na którym wykonywane są specyficzne operacje umysłowe<sup>5</sup>. Do tej grupy operacji zaliczane są między innymi powiększanie i pomniejszanie obrazu, rotacje obrazu, pomniejszanie części obrazu, ruchy oczami wyobraźni między różnymi punktami obrazu.

### **Możliwości środowiska 3ds Max w rozwijaniu wyobraźni przestrzennej**

Komputerowa grafika trójwymiarowa to grafika wykorzystująca trzy wymiary do reprezentacji danych geometrycznych (często w układzie kartezjańskim), które są przechowywane w komputerze w celu wykonywania obliczeń i renderowania obrazów dwuwymiarowych. Obrazy takie można przechowywać w celu wyświetlenia w odpowiednim momencie albo wyświetlać na bieżąco<sup>6</sup>. Jest to popularna definicja grafiki trójwymiarowej uwzględniająca jej najważniejsze cechy. Do generowania obiektów 3D i tworzenia scen 3D wykorzystuje się wiele środowisk, wśród nich są 3ds Max oraz Blender<sup>7</sup>.

W programie 3ds Max można tworzyć, otwierać i uruchamiać pliki MAXScript. MAXScript jest narzędziem służącym do pisania skryptów kontrolujących różne aspekty aplikacji 3dsMax oraz wykorzystuje własny język programowania. Uruchamiane skrypty umożliwiają wykorzystanie narzędzi, które są wyświetlone na liście rozwijanej Utilities. W takim wypadku aby uruchomić narzędzie, należy wybrać je z listy rozwijanej. Do szybkiego tworzenia elementów interfejsu aplikacji użytkownik może wykorzystywać Visual MAXScript<sup>8</sup>.

Modyfikatory w programie 3dsMax zmieniają strukturę oraz wygląd obiektów. Lista modyfikatorów standardowo znajdujących się w programie 3dsMax jest bardzo długa. Obiekty można zginać, skręcać, przewęzać, toczyć, zgniatać,

---

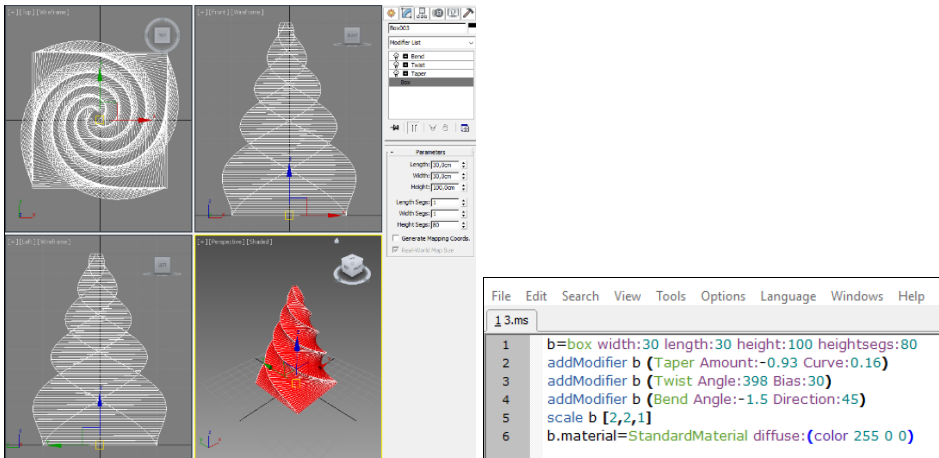
<sup>5</sup> Tamże.

<sup>6</sup> T. Parasi, *Aplikacje 3D Przewodnik po HTML5, WebGL i CSS3*, Gliwice 2014.

<sup>7</sup> A. Piecuch, *Wstęp do projektowania multimedialnych opracowań metodycznych*, FOSZE, Rzeszów, 2008.

<sup>8</sup> M. Matossian, *Po prostu 3D Studio Max 4*, Gliwice 2002.

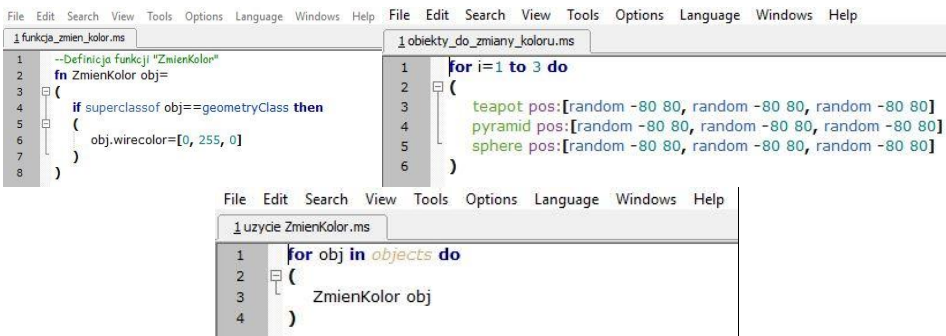
łoczyć, rozciągać oraz wykonywać wiele innych operacji. Podobnie jak transformacje, modyfikatory można przypisywać obiektowi jeden za drugim aż do osiągnięcia pożądanego efektu. Gdy do listy modyfikatorów zostanie dodany kolejny modyfikator, informacje o obiekcie są analizowane i następuje przekazanie ich dalej, aż na szczyt listy. Można zmieniać parametry modyfikatorów, zmieniać ich kolejność oraz w razie potrzeby usuwać je.



Rys. 1. Działanie modyfikatorów – lista użytych modyfikatorów

Opisane operacje można wykonać wykorzystując możliwości MAXScript. Na rys. 2 umieszczono przykład pliku MAXScript, realizujący powyższe operacje.

Użytkownik może tworzyć także własne funkcje ułatwiające i automatyzujące pracę w programie. Na rys. 2 umieszczono propozycję funkcji w pliku MAXScript dającą możliwość zmiany koloru obiektów na scenie.



Rys. 2. Przykład funkcji w pliku MAXScript

Pliki MAXScript można wykorzystać także przy tworzeniu animacji<sup>9</sup>. W animacji 3D klatki kluczowe tworzone są poprzez transformowanie lub zmianę parametrów obiektów w czasie. Kontrolery animacji (*animation controllers*) są w stanie przechować wszystkie te ustawienia w kluczach animacji (*animation keys*), interpolując wartości wszystkich ujęć pośrednich. Ścieżka animacji (*animation track*) to sekwencja wydarzeń wykorzystująca kontrolery animacji. Ścieżki animacji przeważnie zawierają serie kluczy animacji. Niektóre ścieżki są przedstawiane w formie graficznej.

## Zakończenie

Wyobraźnia przestrzenna pozwala tworzyć oryginalne projekty 3D przy wykorzystaniu wspaniałych środowisk 3D oraz ich narzędzi. 3ds Max daje możliwości tworzenia własnych obiektów, kontrolowania wszystkich detali a także pozwala na import materiałów z innych programów. Możliwości 3ds Max są jeszcze większe przy zastosowaniu w projektach języka MaxScript, który można stosować także w animacjach.

## Bibliografia

- Bousquet M., *3D Studio MAX R2*, Warszawa 1999.  
Matossian M., *Po prostu 3D Studio Max 4*, Gliwice 2002.  
Parasi T., *Aplikacje 3D Przewodnik po HTML5, WebGL i CSS3*, Gliwice 2014.  
Pasek J., *Wizualizacje architektoniczne 3ds Max 2013 & 3ds Max Design 2013*, Gliwice 2014.  
Piecuch A., *Wstęp do projektowania multimedialnych opracowań metodycznych*, FOSZE, Rzeszów 2008.  
Strelau J., *Psychologia. Podręcznik akademicki*, t. 2: *Psychologia ogólna*, Gdańsk 2000.

---

<sup>9</sup> Tamże.