

Sławomir BOGACKI

Politechnika Śląska

Ośrodek Geometrii i Grafiki Inżynierskiej

ul. Krzywoustego 7 44-100 Gliwice

tel./ fax: 0-32 237 26 58, e-mail: slawomir.bogacki@polsl.pl

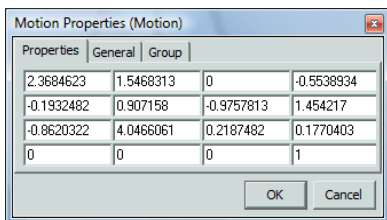
RUCH OBIEKTÓW W GRAFICE CZASU RZECZYWISTEGO

Ruch obiektów w grafice trójwymiarowej jest określany mianem transformacji [2, 3, 4]. Na transformację obiektów składają się trzy elementy:

Pozycja – rozumiana jako lokalizacja obiektu (lokalnego układu współrzędnych obiektu) w globalnym układzie współrzędnych sceny. Opisana jest wektorem pozycji x, y, z .

Obrót – opisany jest miarą kąta zawartego między osiami lokalnego układu współrzędnych obiektu, a osiami GUW. Reprezentowany jest przez wektor obrotu x, y, z .

Skala – informuje o skali obiektu trójwymiarowego rozpatrywanej w LUW obiektu. Domyślnymi wartościami wektor skali x, y, z jest 1 [4] lub 100% [2].



new x-axis	new y-axis	new z-axis	new axis origin	
1.0	0.0	0.0	0.0	x
0.0	1.0	0.0	0.0	y
0.0	0.0	1.0	0.0	z
0.0	0.0	0.0	1.0	

How a 4x4 matrix can represent a transformation

Rys.1 Przykład macierzy transformacji obiektu w programie Quest3D [4].

Trzy wektory transformacji obiektu często przedstawia się w postaci macierzy o wymiarach 3x3. Pełny zakres informacji o ruchu uzupełniony jest o dane dotyczące hierarchii występującej pomiędzy obiektami – powiązania typu rodzic - dziecko czy odwrotna kinematyka. W rezultacie macierz transformacji obiektów w niektórych programach [4] przyjmuje postać tabeli o wymiarach 4x4 [rys.1].

W przypadku grafiki nieinteraktywnej, gdzie ruch obiektów odbywa się wg ustalonego scenariusza tworzenie animacji obiektów jest stosunkowo proste: ustala się ujęcia kluczowe dla poszczególnych obiektów na osi czasu. W kluczach animacyjnych przechowywane są informacje o obiekcie takie jak transformacje, kolor, przezroczystość, tekstura. Aplikacja sama generuje płynne zmiany w położeniu obiektu w czasie pomiędzy ujęciami kluczowymi [2].

W przypadku grafiki interaktywnej zmiany położenia obiektów wywoływane są przez działanie użytkownika:

- naciśnięcie klawisza na klawiaturze, kliknięcie myszą, ruch joystickiem.
- wystąpienie kolizji pomiędzy obiektami (np. zderzenie),
- spełnieniu warunków logicznych (odległość między obiektami, relacje wysokości itp).

Parametry ruchu obiektów opisywane są równaniami, które przekształcają sygnał wystąpienia zdarzenia (najczęściej jest to wartość logiczna: 1 lub 0) na konkretną wartość przesunięcia, obrotu czy wartość prędkości. W celu podniesienia realności ruchu należy dodatkowo rozwiązać następujące zagadnienia:

- Płynność zmian prędkości ruchu (np. od prędkości zerowej do ustalonej) uwzględniającą np. bezwładność obiektu,
- Ustalenie wartości brzegowych – zasięgów ruchu,
- Definiowanie kolizyjności obiektów – ruch ograniczony występowaniem innych obiektów na drodze,
- Odtworzenie dźwięku podczas ruchu (skrzypienie drzwi).

W prezentacji zostaną przedstawione przykłady rozwiązań powyższych zagadnień związanych z ruchem. Przykłady te opracowane zostały przy użyciu środowiska programowania obiektowego Quest3D. Omówione zostaną zasady tworzenia algorytmów sterujących ruchem obiektów oraz możliwości ich wykorzystania w interaktywnych wizualizacjach [1].

References

1. Bogacki S. Terczyńska E.: Visualization of architectural objects – new tools and new possibilities. 10th International Conference on Geometry and Engineering Graphics BALTRAF. Vilnius, Lithuania, June 2009.
2. Bousquet M. Ross A.: Harnessing 3ds max 5. Wydawnictwo Helion, Gliwice 2004.
3. Hast A.: Understanding rotations and their applications. Proceeding of 5th International Conference, Ustroń, June 2007. Silesian University of Technology. Geometry and Engineering Graphics Centre.

Internet websites:

4. Act-3D www.quest3d.pl